ISSN 0033 – 765X



РАДИО

6

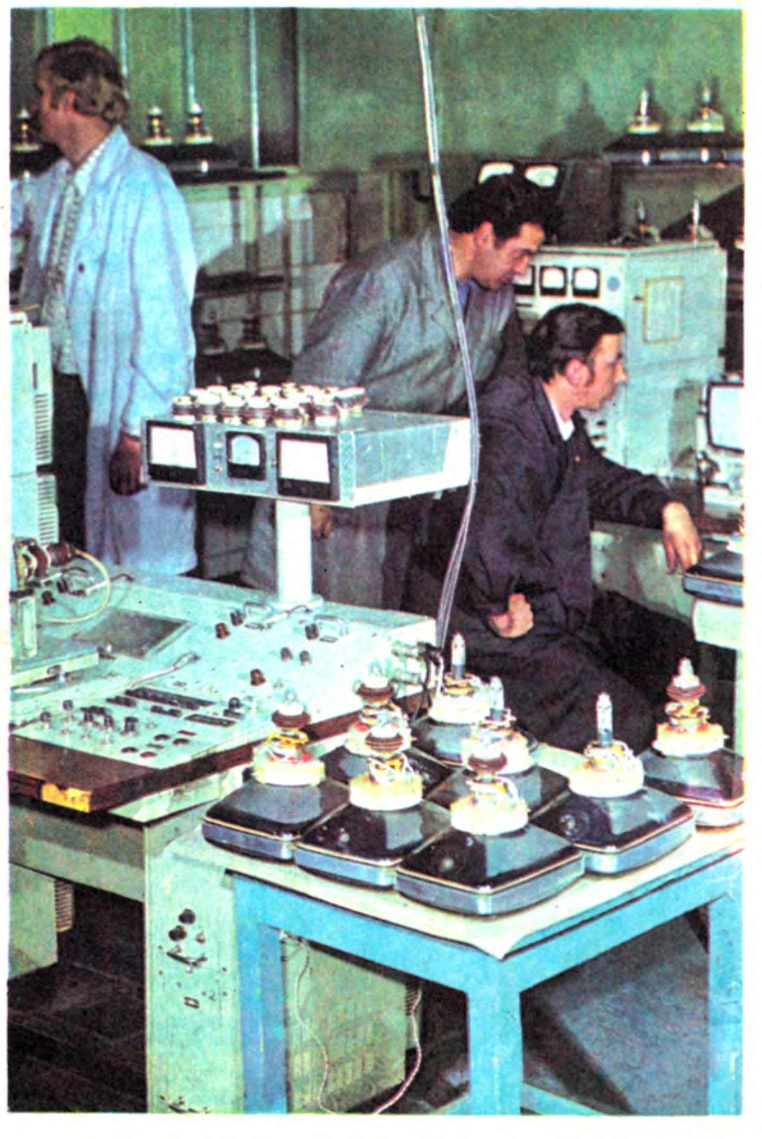
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1982


60 ЛЕТИЮ ОБРАЗОВАНИЯ СССР — ДОСТОЙНУЮ ВСТРЕЧУ!
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА
КОЛЛЕКТИВА УЧАСТКА ХИМОБРАБОТКИ
ВЫПОЛНЕНИЕ


СЕГОДНЯ


XXVI СЪЕЗД КПСС
СОЦОБЯЗАТЕЛЬСТВА
ВЫПОЛНЕНИЕ СОЦОБЯЗАТЕЛЬСТВ





ТРУДОВЫЕ БУДНИ «КИНЕСКОПА»

На заводах и фабриках, в колхозах и совхозах, научных и проектных институтах страны все шире развертывается социалистическое соревнование под девизом «60-летию образования СССР — 60 ударных недель». Советские люди готовятся достойными делами встретить славный юбилей Родины.

Активно включились в соревнование и труженики львовского производственного объединения «Кинескоп» имени XXVI съезда КПСС — одного из лучших предприятий отрасли. За высокие производственные показатели объединение удостоено орденов Ленина и Трудового Красного Знамени.

Коллектив «Кинескопа» неоднократно выходил победителем Всесоюзного социалистического соревнования. План десятой пятилетки им был выполнен за 4,5 года, досрочно выполнено и задание первого года одиннадцатой пятилетки.

Ударной работой, производственными успехами наполнены трудовые будни коллектива объединения и сегодня. Рядом с молодыми представителями рабочего класса здесь работает много ветеранов войны и труда, чьи опыт, знания, трудовая закалка служат примером для подражания.

На второй странице обложки (вверху справа) — бригадир комсомольско-молодежной бригады Наталья Сарафанова, кавалер орденов Трудового Красного Знамени и «Знак Почета», лауреат премии Ленинского комсомола. Её бригада работает сейчас в счет 1983 года и обязалась завершить одиннадцатую пятилетку к 115-й годовщине со дня рождения В. И. Ленина.

Рабочие живо интересуются ходом выполнения производственных заданий, социалистических обязательств. На фото слева вверху — в одном из цехов у стенда с итогами соцсоревнования.

На фото внизу слева — участница Великой Отечественной войны, ветеран труда Л. К. Руденко на встрече с членами комсомольско-молодежной бригады Натальи Лавренко; внизу справа — участок юстировки малогабаритных цветных кинескопов, на котором трудится комсомольско-молодежная бригада Бориса Чижихина.



На снимках справа: вверху — лучший слесарь-вакуумщик головного предприятия объединения Герой Советского Союза И. К. Вольвaтенко; внизу — старший мастер цеха ЭЛТ-2 М. В. Щербатюк (в центре) с группой активных рационализаторов производства.

Фото Г. Тельнова



СВЯЗЬ УКРАИНЫ: ПО ПРОГРАММЕ ЕАСС

Рассказывает министр связи УССР Г. СИНЧЕНКО

В центре Киева, на главной его магистрали — Крещатике — в шестидесятые годы было воздвигнуто многоэтажное здание почтамта, а точнее — Дом связи. Здесь разместились и телеграф, и междугородный телефон, и штаб связистов республики — Министерство связи. По традиции отсчет всех расстояний обычно ведется от почтамта. Сегодня от Киевского почтамта, образно говоря, идет отсчет многим тысячам километров радиорелейных и кабельных магистралей, на фоне которых уже четко просматриваются контуры единой автоматизированной сети связи республики, как составной части ЕАСС страны.

Пути дальнейшего развития телевидения, радиовещания, радиофикации, проблемы формирования ЕАСС на территории Украины и были основной темой нашей беседы с министром связи УССР Георгием Захаровичем Синченко. Он уже многие годы возглавляет министерство, является подлинным энтузиастом внедрения новой техники, новых методов и форм связи, ее организации.

Из окон кабинета министра открывалась панорама на площадь Октябрьской революции. Виднелись крупные панно с цифрами «1500» в честь славного юбилея Киева и транспаранты, посвященные 60-летию образования СССР. Может быть поэтому разговор невольно коснулся истории. Правда, не памятников времен Киевской Руси, а истории наших дней.

Почти 40 лет назад освобожденный Киев еще лежал в развалинах. В руины были превращены почти все крупные города и тысячи сел Украины. Конечно, разрушена была и связь. Вот в те памятные годы с особой силой проявились интернациональная солидарность и могущество Союза Советских Социалистических Республик.

— Вот один из примеров,— говорит Георгий Захарович.— Еще не были залечены раны войны, а по решению партии и правительства в Киеве в 1949 году началось сооружение первого на Украине и третьего в СССР, после Москвы и Ленинграда, телецентра. Нам помогала вся страна. В канун 34-й годовщины Великого Октября, в ноябре 1951 года, Киевский телецентр вышел в эфир.

В 1954 году при помощи московских, ленинградских и киевских специалистов был сдан в эксплуатацию телецентр в Харькове. За ним телевизионные ажурные башни поднялись в Одессе, Львове, Донецке, Днепропетровске. К концу первого десятилетия украинского телевидения в республике уже действовали 13 мощных станций и 31 маломощный ретранслятор. Одновременно создавалась и сеть каналов передачи программ телевидения из центров их формирования на передающие станции. Мы получили возможность принимать Центральную программу из Москвы. Была заложена основа современной системы телевизионного вещания, которая ныне опирается на весьма разветвленную сеть радиорелейных магистралей.

Семь тысяч километров — такова протяженность радиорелейных магистралей на Украине. Они объединяют сегодня в единую систему 48 мощных телевизионных станций и 250 ретрансляторов малой мощности.

— Вас, конечно, интересует процент охвата населения республики телевизионным вещанием? — спросил министр.— Сегодня мы вышли на рубеж, когда одну программу телевидения могут принимать примерно 93 процента жителей республики, две программы — 73 процента и три программы — свыше 20 процентов. А жители Киева и столичной области получили недавно возможность смотреть передачи четвертой программы в дециметровом диапазоне волн.

Это — высокие показатели. Они даже выше средних по стране. К концу одиннадцатой пятилетки мы планируем обеспечить 94—95 процентам населения нашей республики прием одной, 90 процентам — двух и 25 процентам — трех программ.

Нам необходимо в наиболее короткое время решить еще одну важную задачу, вытекающую из указаний XXVI съезда КПСС,— добиться дальнейшего развития в республике цветного телевидения. В связи с этим хотелось бы особо подчеркнуть, что к концу пятилетки мы дадим возможность 90 процентам наших телезрителей принимать передачи в цветном изображении.

Какими средствами решается эта задача? В последние годы в республике построено семь новых мощных телевизионных станций. Они были сооружены в Севастополе, Хмельницком, Тернополе, Никополе, Бершади, Холмах и Измаиле. Мощные передатчики вторых телевизионных программ дополнительно установлены на 13 телевизионных станциях, в том числе в Хмельницком, Ровно, Херсоне, Кировограде, кроме того, установлено 43 маломощных передатчика вторых программ.

В Симферополе и еще десяти городах республики введены в строй передатчики третьих программ. Идет реконструкция практически всей передающей сети с тем, чтобы она была пригодна для цветного телевидения.

Одиннадцатая пятилетка в этом плане весьма ответственный этап. В 1981 году введены в строй мощные телевизионные станции в Краматорске и Ровеньках, новый трехпрограммный телецентр получил Харьков, полной реконструкции подвергается телевизионная станция во Львове. Новые телевизионные станции строятся в Керчи и Жданове.

На карте с зонами приема телевидения, висевшей в министерстве, можно было заметить еще одну тенденцию в развитии сети украинского


Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 6 ИЮНЬ 1982

телевидения. Мощные ТВ станции с передатчиками в 25 кВт и 240-метровыми мачтами возводились не только в городах, но и в сельских районах, где плотность населения, конечно, значительно ниже, чем в промышленных центрах.

— Это наша генеральная линия в развитии сельской телефикации,— пояснил министр.— Экономисты подсчитали, что во многих случаях это выгоднее, чем строить ретрансляторы малой мощности. Да и подаем на село сразу две, а то и три программы. Именно поэтому у нас более 20 мощных станций расположены вне областных центров и обслуживают двумя и более программами главным образом сельское население. Недавно введены в строй Бершадская ТВ станция, которая обеспечит юг Винницкой и север Одесской областей, Никопольская — рассчитанная на покрытие территории южной части Днепропетровщины, а ТВ передатчики в Холмах — северной части Черниговской области. Конечно, наряду с этим строится и реконструируется сеть маломощных ретрансляторов, обслуживающая село.

При сооружении новых объектов, реконструкции ТВ сети мы ощущаем постоянную помощь и поддержку Москвы, Ленинграда, братских республик. Вот один из примеров. Специалисты республики и Государственного научно-исследовательского института радио создали комплекс оборудования для республиканской междугородной телевизионной аппаратной, которая взяла на себя управление всей широко разветвленной ТВ сетью Украины.

Важное значение для нас имеют поставки новой техники и оборудования. Для сооружаемых станций мы ждем комплексы мощных телепередатчиков с дистанционным управлением типа «Ильмень-2», АТРС-5/1,0, а также телевизионные ретрансляторы малой мощности «Рутан».

Реконструкция телевизионной сети республики ведется у нас не только путем замены устаревшего оборудования техникой нового поколения. Нам удалось задействовать и наши резервы — рационализаторов, изобретателей, сотрудников лабораторий, которых мы называем представителями «заводской науки». В их рядах успешно трудятся люди, прошедшие прекрасную школу радиолюбительского творчества. Именно эти силы и направлены на решение технической и организационной задачи ускоренного внедрения на Украине цветного телевидения.

Дело в том, что на территории республики действует более 130 телевизионных ретрансляторов старого типа ТРСА-100 и другие, рассчитанные для передач только черно-белого телевидения. Рационализаторы и специалисты республики, понимая, что замена этих ретрансляторов на современные потребует значительных материальных и денежных затрат, пошли по более экономичному пути: предложили их модернизировать. И вот они создали модуляционные цветные транзисторные устройства. Такое устройство, установленное в ТРСА, обеспечивает передачу программ цветного изображения с качеством, которое полностью отвечает строгим современным стандартам. Их внедрение позволило заметно расширить зону уверенного приема цветного телевидения.

Важную задачу решила наша «заводская наука» и в связи с развитием на Украине сети телевизионного вещания в дециметровом диапазоне волн.

В этом диапазоне в республике работают 14 мощных ТВ станций и 60 маломощных. К сожалению, промышленность, несмотря на наши просьбы, поставляет нам маломощные ретрансляторы лишь в варианте, обеспечивающем прием программ с эфира. А в наших условиях в ряде случаев намного надежнее подавать программы на такие ретрансляторы непосредственно с оборудования ближайших радиорелейных станций. И вновь на выручку пришли специалисты и рационализаторы. Они создали блок, позволивший успешно решить эту задачу. Сейчас такой блок широко внедряется на сети ретрансляторов дециметровых волн.

Несколько слов о радиовещании. В. И. Ленин когда-то мечтал о том времени, когда газету, читаемую в Москве, будет слушать вся страна. Сегодня каждый, именно каждый житель Украины слышит голос столицы нашей Родины. 100 процентов — таков охват населения республики радиовещанием. Все жители Украины на длинных и средних волнах имеют возможность принимать первую всесоюзную, первую республиканскую программы и программу «Маяк».

У нас успешно используются четыре синхронных сети радиовещания на средних волнах. 92 процента территории обеспечено двухпрограммным УКВ ЧМ вещанием.

Особое место занимает проводное вещание. Мы практически решили задачу сплошной радиофикации. В настоящее время общее количество радиоточек на Украине составляет более 18,5 миллиона, или 37 радиоточек на 100 жителей!



Киев. На 380 метров поднял свои антенны Республиканский радио-телевизионный передающий центр.

Большое развитие в республике получило трехпрограммное проводное вещание. В настоящее время трехпрограммное вещание имеется в 196 населенных пунктах.

В 1981 году автоматизированы и переведены на дистанционное управление около 1500 радиоузлов — все радиоузлы в селах, поселках городского типа и в городах районного подчинения, то есть во всех населенных пунктах до райцентров.

Автоматизация радиоузлов позволила высвободить около двух тысяч человек дежурного персонала и получить экономический эффект в сумме двух миллионов рублей.

Радиофикаторы Украины поставили перед собой задачу: в одиннадцатой пятилетке внедрить трехпрограммное вещание во всех

Пульт управления передатчиками первой программы. На снимке: дежурный оператор А. Чайковский.



городах областного подчинения и районных центрах и приступить к его внедрению в сельской местности.

Телевидение, радиовещание, радиофикация — это те отрасли связи, которые сегодня во многом определяют культурный потенциал республики. Но связь в наше время все больше превращается в неотъемлемый элемент производственно-технологического процесса в промышленности, сельскохозяйственном производстве и в других отраслях народного хозяйства.

— Мы исходим из того,— говорит министр,— что связь существенно влияет на рост экономических показателей в деятельности любого предприятия. Особенно сейчас, когда функционируют производственные объединения, предприятия которых работают в различных населенных пунктах.

На Украине с помощью кабельных и радиорелейных линий созданы мощные пучки каналов связи между столицей республики и областными центрами, между областными центрами и райцентрами. Всюду широко внедряется автоматизация междугородной связи.

Сегодня процент автоматизации междугородных телефонных каналов достиг в республике 80 процентов. На будущее мы ставим перед собой еще более обширные задачи. Они будут решаться на базе внедрения квазиэлектронных и электронных систем с программным управлением, осуществляемым специализированными ЭВМ. В этой пятилетке, например, квазиэлектронные станции намечается установить в Запорожье и Днепропетровске. Связисты республики ждут, что наша промышленность будет наращивать темпы выпуска современных систем коммутации. К их приему мы готовы.

Теперь на многих предприятиях не только телефон, но и абонентский телеграф, а также устройства передачи данных стали неотъемлемой частью управления. Планами развития ЕАСС предусматривается широкое развитие сети абонентского телеграфа.

— В нашей республике,— продолжал министр,— внедряется современная каналообразующая аппаратура, в которой все шире применяется электроника, а также автоматические коммутационные станции, предназначенные для объединенного обслуживания сети абонентского телеграфирования (АТ), сети абонентов прямых соединений (ПС) и сети передачи данных (ПД).

Уже сегодня в общегосударственную сеть передачи данных — ПД-200 включены все наши областные центры и ряд райцентров республики.

Кроме того, во всех областных центрах республики организованы пункты коллективного пользования сетью ПД-200, которые обслуживают предприятия и организации. Как правило, это организации, предприятия, ведомства, имеющие на периферии средства вычислительной техники, которые необходимо связать между собой в единый комплекс.

Связь на Украине выросла в крупную отрасль народного хозяйства, управлять которой ныне немыслимо без вычислительной техники. Поэтому в системе нашего министерства создано 11 вычислительных центров. Наиболее крупные из них работают в Киеве, Донецке, Харькове, Днепропетровске, Одессе. Они обрабатывают информацию, содержащуюся в более чем 200 миллионах документов. Их вычислительная мощность составляет около миллиона операций в секунду. У нас вступил в строй и комплекс АСУ-связь.

— Связисты Советской Украины,— заявил в заключение Георгий Захарович,— идут навстречу 60-летию образования СССР полные решимости выполнить указания Генерального секретаря ЦК КПСС, Председателя Президиума Верховного Совета СССР товарища Л. И. Брежнева, данные им в приветствии рабочим, инженерно-техническим работникам и служащим предприятий и организаций нашей отрасли. Они и впредь настойчиво будут выполнять решения партии по дальнейшему ускоренному развитию связи.

Беседу вел спец. корр. журнала «Радио» А. ГРИФ

Фото В. Горбунова

ЗНАМЯ — КОСТРОМСКОЙ РТШ

В день приезда в Кострому мне так и не удалось поговорить с начальником радиотехнической школы ДОСААФ Владимиром Германовичем Кожевниковым. Шли последние приготовления к торжественному вручению коллективу РТШ переходящего Красного Знамени, которым она была награждена за успехи в подготовке радиоспециалистов для Вооруженных Сил.

Чтобы не терять времени, решил ближе познакомиться с жизнью школы. Я ходил по лабораториям, классам, разглядывал фотографии на многочисленных стендах в коридоре, читал «Боевые листки», заметки в стенгазете. Одним словом, старался понять в чем основа достигнутых успехов. Ведь не случайно же почти все курсанты сдают экзамены на «хорошо» и «отлично», выполняют нелегкие для новичков нормативы классных армейских специалистов...

Вечером вместительный зал Костромского дома культуры «Патриот» был заполнен до отказа. Шло общегородское собрание, посвященное Дню Советской Армии и Военно-Морского Флота. Среди приглашенных немало сотрудников и курсантов РТШ. Здесь в торжественной обстановке и было вручено переходящее Красное Знамя Костромской РТШ, занявшей первое место в социалистическом соревновании среди радиотехнических школ ДОСААФ, готовящих радиотелеграфистов для Вооруженных Сил СССР.

— Что позволило костромичам стать первыми? — С этого вопроса началась на следующий день наша беседа с начальником РТШ.

— Трудный вы вопрос мне задали, — улыбнулся Кожевников.— Трудный потому, что коротко на него не ответишь.

Владимир Германович задумался. Мне показалось, что сейчас, в эти минуты, он как-то по-новому, как бы со стороны, пытается взглянуть на то, что коллектив делает ежедневно. А потом убежденно сказал:

— А знаете, все дело в людях. Нет у нас в коллективе равнодушных...

Вспомнил Владимир Германович, как, например, оборудовали рабочие места на радиополигоне. Вроде бы простое дело: поставил на стол станцию, подключил, положил рядом документацию — и все. Так нет. Сколько обсуждали, спорили на техническом и методическом советах, в перерывах между занятиями. Хотелось все сделать добротно, красиво и конечно же лучше, чем у других. А уж когда пришли к единому мнению, работали все, работали дружно и быстро. И надо сказать, получилось неплохо.

И так во всем. Касается ли это оборудования классов или организации учебного процесса, проведения соревнований или ремонта помещений.

Еще накануне я обратил внимание на молодость многих сотрудников. В других школах ДОСААФ преподаватели и мастера производственного обучения все больше люди солидного возраста, а здесь многим от силы лет тридцать-тридцать пять.

— Действительно, молодежи у нас много, — согласился начальник РТШ. — К нам после армии возвращаются наши питомцы. Вот, к примеру, Евгений Загаров. Он был у нас



На радиополигоне.

отличным курсантом, потом приобрел армейский опыт. Сейчас это хороший мастер производственного обучения. Нередко группы, которые он ведет, занимают первое место в социалистическом соревновании. Без отрыва от работы Евгений получил высшее образование.

Похожие биографии и у других молодых преподавателей. Между прочим, один из них — В. Глазков когда-то даже учился в группе Е. Загарова.

— Но наш коллектив, — продолжал Кожевников, — это, если хотите, сплав молодости и опыта. Нашей молодежи есть у кого поучиться. Хотя бы у моего заместителя В. И. Васинского. Он бывший фронтовик, связист, два десятилетия возглавлял Костромской радиоклуб ДОСААФ. К нему не только молодежь, но и пожилые нередко идут за советом. Или взять, к примеру, В. М. Семенова. Ветеран армии. Уйдя в запас, пришел к нам в школу. Сейчас сам готовит кадры для Вооруженных Сил.

И еще об одной характерной черте в работе школы хотелось бы сказать. О чувстве нового, смелом внедрении в учебную и воспитательную практику прогрессивных м о-дов обучения.

Уже несколько лет здесь готовят радиотелеграфистов по системе, которую предложил Е. Григорьев из Ярославля. Об этой системе уже рассказывалось в журнале «Радио». Смысл ее заключается в том, что отдельные слова и сочетания слов в «мелодии знака» начинаются с той буквы, которую они и обозначают в коде Морзе. А ведь действительно так легче запоминать. По первому звуку «напева» курсант сразу определяет букву. Услышав, например, «ба́-ки-те-кут», он знает, что это — «Б», «о́-ко́-ло́» — это «О» и т. д.

Преподаватели школы сразу поверили в систему Григорьева и стали переводить учебный процесс на ее основу. Правда, сами они когда-то учили азбуку Морзе по другому, и теперь им тоже приходилось осваивать новый метод. Однако приняли они его творчески, постоянно совершенствуя систему обучения. Особенно большой вклад в это дело внес старший мастер производственного обучения В. Егоров.

Методический совет школы, обсуждая результаты внедрения системы Григорьева, пришел к выводу: с ее помощью удалось сократить процесс разучивания телеграфной азбуки, а следовательно, больше времени уделить тренировкам, наращиванию скорости приема и передачи.

Творчески подходят в РТШ и к совершенствованию учебной базы и технических средств обучения. Кроме радиополигона, в школе оборудован тренажерный класс и класс технической подготовки, где на имитаторах станций и с помощью несложных электрофицированных экзаменаторов-репетиторов курсанты отрабатывают порядок работы на аппаратуре. Всюду неплохие наглядные пособия, стенды, с выдумкой сделанные таблицы успеваемости.

Обратить внимание на «экраны успеваемости» в классах посоветовал Иван Яковлевич Овчарь, заместитель начальника РТШ по политико-воспитательной работе.

— Мы всемерно добиваемся гласности и действенности социалистического соревнования между курсантами, ищем наиболее доходчивую форму. В некотором роде нам это удалось.

В перерыве между занятиями у одного из «экранов» собрались курсанты. Только что прошла контрольная работа по передаче радиограмм, и курсанты живо обсуждали ее результаты.

На «экране» действительно наглядно видны результаты учебы: против каждой фамилии курсанта ежедневно выставляются оценки, а двуцветные графики свидетельствуют о достигнутой скорости передачи и приема знаков.

— Эти стенды, — поясняет И. Я. Овчарь, — хорошо отражают ход состязания на лучшего специалиста. Когда мы подводим его итоги, обязательно учитываем и успеваемость курсантов, и их поведение, и посещаемость занятий, и участие в общественной жизни школы. Победителям вручаем переходящий вымпел «Лучший курсант» и диплом, передовикам учебы посвящаем «Боевые листки». Все это побуждает ребят лучше учиться, появляется желание догнать лидера.

— Вот, пожалуй, и все, из чего складывается наш сегодняшний успех, — подводит итог беседы Владимир Германович. — В этом году в честь 60-летия образования СССР коллектив школы принял социалистические обязательства, направленные на повышение качества и эффективности учебного процесса. Но ведь и «соперники» наши не стоят на месте. Поэтому мы думаем несколько пересмотреть свои обязательства. Будем искать дополнительные резервы и сделаем все, чтобы удержать знамя в своих руках.

Думается, что эта задача костромичам под силу!

А. ГУСЕВ
Фото А. Шикалова

Кострома-Москва

В ЛЕТОПИСЬ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ...

РАДИОЭКСПЕДИЦИЯ «ПОБЕДА-40»

В дни, когда наш народ отмечал 40-летие разгрома гитлеровских полчищ под Москвой, стартовала радиоэкспедиция «Победа-40», посвященная 40-летию победоносных битв в Великой Отечественной войне.

Радиоэкспедиция проводится в рамках Всесоюзного похода комсомольцев и молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы Коммунистической партии и советского народа и Всесоюзной поисковой экспедиции «Летопись Великой Отечественной...». Ее организаторы — ЦК ДОСААФ СССР, ЦК ВЛКСМ, ФРС СССР, ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля и редакция журнала «Радио».

Цель радиоэкспедиции — пропаганда в мировом радиолюбительском эфире роли победоносных битв Великой Отечественной войны в разгроме фашистской Германии, популяризация юбилейных мероприятий во всесоюзном и международном масштабе, активизация военно-патриотической работы среди радиолюбителей и вовлечение в радиоспорт новых отрядов молодежи.

Радиоэкспедиция «Победа-40» проводится в несколько этапов с декабря 1981 года по май 1985 года. В этом номере мы рассказываем, как прошел её первый этап, посвященный разгрому фашистских войск под Москвой.

Второй этап радиоэкспедиции стартует в июне 1982 года. Он проводится в честь героев Сталинградской битвы, разгромивших и пленивших 40 лет назад 330-тысячную армию гитлеровцев.

В июле 1983 года наш народ торжественно отметит 40-летие Курской битвы, битвы за Днепр, освобождение Новороссийска и Киева. Этим событиям посвящается третий этап радиоэкспедиции.

В 1984 году будет проходить четвертый этап. Позывные юбилейных радиостанций прозвучат в эфире в честь 40-летия победы под Ленинградом, освобождения Украины, Белоруссии, Молдавии, Литвы, Латвии, Эстонии, освобождения Одессы, Керчи, Севастополя, Минска, Вильнюса, Кишинева, Таллина, Риги.

Пятый этап — май 1985 года. Он посвящается освободительной миссии Советских Вооруженных Сил и 40-летию победы советского народа в Великой Отечественной войне.

Кроме основных этапов, в течение всего периода радиоэкспедиции по инициативе комитетов ДОСААФ, комсомола и местных ФРС проводятся мероприятия в честь 40-летия освобождения городов и других памятных событий.

Какова же программа радиоэкспедиции «Победа-40»? На каждом ее этапе, а также в рамках мероприятий, проводимых по инициативе местных организаций, состоятся Дни активности, во время которых, наряду с обычными радиостанциями, в эфир выйдут юбилейные коллективные радиолюбительские станции, имеющие специальные позывные. Создаются поисковые группы по сбору материалов, документов, фронтовых фотографий, воспоминаний участников сражений и тружеников тыла, создававших радиоаппаратуру для фронта. В рамках экспедиции состоятся встречи радиолюбителей с участниками войны, фронтовыми радистами, радистами партизанских отрядов и подпольных групп.

Организаторы экспедиции рассчитывают, что в эти дни в эфире вновь зазвучат позывные радиостанций, принадлежащих ветеранам Великой Отечественной войны.

Местным ФРС рекомендуется учредить юбилейные дипломы или ввести специальные программы для выполнения радиолюбительских дипломов, поощряющие радиосвязи с ветеранами войны и юбилейными станциями, а также выпустить юбилейные карточки-квитанции.

Рекомендуется приглашать на юбилейные станции в качестве операторов ветеранов Великой Отечественной войны.

Дни активности, как правило, проводятся на всех КВ и УКВ диапазонах. Отдельным зачетом могут засчитываться связи через ИСЗ серии «Радио».

Все мероприятия экспедиции проводятся на основе широкой местной инициативы совместно с организациями комсомола, ДОСААФ и ФРС. Планы мероприятий, правила проведения Дней активности разрабатывают местные ФРС и согласовывают с комитетами ДОСААФ и комсомола. Все эти документы вместе с заявками на специальные позывные для коллективных станций не менее чем за 4 месяца до начала Дней активности высылают в ФРС СССР, а копии — редакции журнала «Радио» с пометкой «Победа-40».

Итоги радиоэкспедиции «Победа-40» подводятся отдельно по каждому этапу его организаторами. Судейские коллеги определяют победителей Дней активности по группам: среди юбилейных радиостанций, работавших спецпозывными; радиостанций, принадлежащих участникам войны; среди коллективных радиостанций; среди индивидуальных радиостанций; среди наблюдателей.

Победителей в каждой группе организаторы этапов отмечают грамотами, дипломами, памятными подарками, а пять операторов, имеющих лучшие результаты, представляют редакции журнала «Радио» для награждения грамотами, дипломами и призами радиоэкспедиции «Победа-40».

К награждению представляются также местные комитеты ДОСААФ, комсомола, команды коллективных радиостанций и радиолюбители-активисты, принявшие наиболее активное участие в экспедиции.

ДНИ АКТИВНОСТИ МОСКВИЧЕЙ

В. ГРОМОВ [UV3GM],
зам. председателя Московской городской ФРС



Первым этапом радиоэкспедиции «Победа-40» стали Дни активности радиолюбителей Москвы и Подмосковья, организованные Московской городской и областной федерациями радиоспорта и посвященные 40-летию разгрома немецко-фашистских войск под Москвой.

С 30 ноября по 4 декабря 1981 года звучали в эфире десятки позывных любительских радиостанций, и среди них — девять юбилейных позывных с префиксом R3. Это были коллективные радиостанции, работавшие с мест, ставших в 1941-м неприступными рубежами на подступах к Москве, где было остановлено продвижение вражеских войск.

Коллектив R3DAE выезжал в эти дни на разъезд Дубосеково, где совершили свой бессмертный подвиг двадцать восемь героев-панфиловцев. Позывной R3DCG звучал с 23-го километра Ленинградского шоссе, где воздвигнут монумент защитникам Москвы. Из Яхромы работала R3DBL, из Лобни — R3DDJ, Дмитрова — R3DBF, Клина — R3DBI, Протвино — R3DBG, Солнечногорска — R3DDB, Зеленограда — R3ABF. Активно в эти дни работали многие коротковолновики — участники битвы за Москву, проживающие ныне в других городах СССР. Связи с ними засчитывались на диплом «Москва».

Ветераны Великой Отечественной войны, принимавшие участие в днях активности, награждены дипломами «Москва» и «Подмосковье», а набравшие наибольшее число очков — призами и вымпелами Московского городского и областного комитетов ДОСААФ. Предусмотрены награды и другим радиолюбителям, показавшим во время Дней активности высокие результаты.

На фото: 23-й километр Ленинградского шоссе. Отсюда работала R3DCG.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДАННЫХ ДЛЯ РАБОТЫ ЧЕРЕЗ ИСЗ

В. ДОБРОЖАНСКИЙ

Исходные данные для работы через ИСЗ серии «Радио» публикуются в газете «Советский патриот». Они представляют собой таблицы контрольных орбит, в которых для каждого ИСЗ указаны номер орбиты, время и долгота первого восходящего узла на начало суток.

Таблица 1

7.03.82 г.	8.03.82 г.
РС-3 967 00.42 300°	РС-3 979 00.24 298°
РС-4 960 00.52 302°	РС-4 972 00.45 302°
РС-5 959 01.26 311°	РС-5 971 01.21 311°
РС-6 966 01.54 319°	РС-6 976 01.39 316°
РС-7 962 01.41 315°	РС-7 974 01.31 314°
РС-8 957 00.48 301°	РС-8 969 00.45 302°

Примечание. После номера ИСЗ дается номер орбиты, время УТ (ч. мин) и долгота восходящего узла к западу от нулевого меридиана.

Для примера обратимся к таблице 1 на 7-е и 8 марта 1982 года, которая была опубликована в газете «Советский патриот» в рубрике «Радиолюбительские спутники в полете».

По данным, приведенным в этой таблице, можно определить последовательность прохождения ИСЗ и интервал между ними. Так, например, 7 марта ИСЗ проходили в следующей последовательности: РС-3, РС-8, РС-4, РС-5, РС-7 и РС-6. Интервалы были такие: между появлением РС-3 и РС-8 — 6 мин; между РС-8 и РС-4 — 4 мин; между РС-4 и РС-5 — 34 мин; между РС-5 и РС-7 — 15 мин; между РС-7 и РС-6 — 13 мин .

Данные же о восходящих узлах последующих орбит в течение суток, когда вы собираетесь провести связи через ИСЗ, можно получить путем несложных дополнительных вычислений.

Существует много вариантов проведения расчетов для определения данных, нужных для конкретных сеансов связи. Вот один из них, который можно осуществить даже с помощью простейшего микрокалькулятора. Вычисление ведут поочередно и отдельно для каждого ИСЗ.

За основу берутся данные первых за текущие сутки восходящих узлов ИСЗ. Ко времени восходящих узлов последовательно прибавляют значения периодов обращения (эта информация для каждого из шести ИСЗ приведена в табл. 2), одновременно с каждой операцией увеличиваются на единицу номера орбит. Вычисление заканчивают, и данные восходящих узлов заносят в таблицу, когда время восходящего узла и появление спутника в зоне видимости окажется приемлемым для оператора.

Таблица 2

ИСЗ	Период обращения	Смещение восходящего узла
«РС-3»	1 ч. 58,5 мин	29,75°
«РС-4»	1 ч. 59,4 мин	29,97°
«РС-5»	1 ч. 59,5 мин	30,01°
«РС-6»	1 ч. 58,7 мин	29,80°
«РС-7»	1 ч. 59,2 мин	29,92°
«РС-8»	1 ч. 59,8 мин	30,07°

Примечание. Приведенные данные могут в последующем уточниться.

Также поочередно для каждого ИСЗ вычисляют долготу восходящего узла. Для этого к долготе первого за текущие сутки восходящего узла последовательно прибавляют значение его смещения за каждый виток (см. табл. 2). Операция повторяется такое количество раз, на сколько увеличится число орбит.

При записи полученные значения времени округляются до ±0,5 мин, а долготы — ±1°. Такая точность вполне достаточна для осуществления связи.

Простота расчетов возможных сеансов связи позволяет, разумеется, проводить их и без технических средств. Это можно сделать, например, по упрощенной методике. Так, нетрудно заметить, что в системе ИСЗ «Радио-3» — «Радио-8» период обращения всех ИСЗ близок к двум часам, а смещение долготы восходящего узла приближается к 30°. Это позволяет производить сначала ориентировочное счисление восходящих узлов, прибавляя к времени предыдущего узла два часа, а к долготе — 30°, с последующими для намеченных рабочих орбит поправками, приведенными к табл. 3.

Таблица 3

ИСЗ	Поправки на один виток	
	Время, мин	Долгота
«РС-3»	—1,48	—0,24°
«РС-4»	—0,60	—0,02°
«РС-5»	—0,44	+0,02°
«РС-6»	—1,28	—0,19°
«РС-7»	—0,80	—0,07°
«РС-8»	—0,23	+0,06°

Если вносимая поправка (она всегда с минусом) больше времени, которое остается до 00 часов предыдущего восходящего узла, следует прибавить время одного периода, соответственно увеличив на единицу номер орбиты, после чего производить счисление по рекомендуемой методике.

Данные, полученные любым методом расчетов, удобно для практического использования свести в табл. 4. В нее ИСЗ записываются в последовательности времени восходящих узлов. Кроме того, в графы таблицы вносится время вхождения и выхода ИСЗ из зоны радиовидимости, которое определяют с помощью диаграммы слежения («Радио», 1982, № 3).

Таблица 4

№ спутника	№№ орбиты	Восходящий узел		Прохождение зоны радиовидимости		Рабочие отметки
		Время, T	Долгота	Время входа	Время выхода	

Весьма полезно после проведения сеансов связи занести в графу «Рабочие отметки» фактическое время вхождения ИСЗ и выход его из зоны радиовидимости. Это во многом поможет судить о точности проведенных расчетов.



ПАРАД СПОРТИВНЫХ ТАЛАНТОВ

В то время, когда в Красноярске финишировала V зимняя Спартакиада народов СССР, наши сильнейшие скоростники, «охотники на лис» и радиомногоборцы, собравшись в Краснодаре, развернули интереснейшие спортивные баталии по программе VIII летней Спартакиады народов СССР.

По традиции спортивный сезон 1982 года был открыт Всесоюзными соревнованиями на Кубок ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля. На эти состязания, которые по праву можно назвать генеральным смотром спортивных талантов и резервов сборных команд страны, обычно вызываются не только спортсмены, показавшие в прошлом году высокие результаты на соревнованиях самого разного ранга, но и наиболее способная молодежь. Здесь тренеры сборных СССР могут на деле проверить, сохранили ли свою спортивную форму уже признанные лидеры, определить, кому из юношей и девушек можно будет доверить защищать честь страны на международных чемпионатах.

В этом отношении не были исключением и краснодарские соревнования нынешнего года, на которые приехало много молодежи. Из 105 участников 57 имели возраст до 18 и 36 — до 25 лет. Вместе с тем это был достаточно представительный спортивный форум, так как в нем участвовали семь мастеров спорта СССР международного класса и 30 мастеров спорта СССР.

Программа соревнований по всем трем видам радиоспорта была не совсем обычной. У скоростников она соответствовала программе международных встреч, то есть имела обязательную и скоростную части; у «охотников на лис» два забега из трех проводились в диапазоне 144 МГц — наиболее трудном для наших «охотников», победители определялись только в многоборье. А у радиомногоборцев, в связи с тем, что эти соревнования личные, команды для радиообмена в сети формировались судейской коллегией. Делалось это так, чтобы претенденты на призовые места работали вместе, а очки, заработанные коллективно, делились поровну между тремя членами команды.

Так как погода не позволяла проводить радиообмен в полевых условиях, он был организован в классах на радиостанциях Р-104. Однако это было необычным и новым для спортсменов, и многие не справились с этим упражнением. Во всех лидирующих группах оказалось по одному члену команды, заработавшему «баранку». Вывод здесь один: многоборцам надо побольше работать в эфире. Тогда они научатся легко входить в связь не только с привычным партнером, но и с любым корреспондентом.

«Кубку СССР», как называют эти соревнования спортсмены и тренеры, исполнилось шесть лет. Три последних года его организатором является Краснодарский крайком ДОСААФ. И нужно сказать, что с этой нелегкой задачей (ведь только принять и разместить надо около 200 человек) здесь неизменно справляются хорошо.

За многие годы работы в редакции мне довелось бывать на различных состязаниях. Нередко наблюдаешь такую картину: организаторов страшно много, все суетятся, кивают друг на друга, а дело не делается. В Краснодаре хозяев соревнований было на удивление мало, и казалось, что все идет как бы само собой. Но за этим «само собой» стояла огромная подготовительная работа, проделанная начальником РТШ А. Рязановым, его сотрудниками А. Мелешко, В. Кустарниковым, Л. Войт и другими, которым постоянно оказывал по-настоящему действенную помощь председатель крайкома ДОСААФ Л. Каргин.

Кто же стал обладателем почетных трофеев — Кубков ЦРК СССР, которыми награждаются спортсмены за первые места в своих подгруппах?

У скоростников — это прославленный Станислав Зеленов из г. Владимира, студентка Липецкого политехнического института Марина Станиловская, студент Тюменского индустриального института Юрий Константиновский и школьница из Кишинева Мария Майбурова. Надо сказать, что скоростников в Краснодаре было значительно меньше, чем многоборцев и «охотников на лис». У них, что называется, «на носу» чемпионат СССР, и многие спортсмены готовились к зональным соревнованиям. Из-за этого слабее, чем обычно, был накал спортивной борьбы. Думается, что хуже своих возможностей выступил очень перспективный скоростник из Подмосковья Николай Подшивалов. Еще не в лучшей спортивной форме была и сильная таллинская спортсменка Татьяна Чванова. А вот кишиневские мастера «телеграфного ключа» А. Юрцев и Р. Корниенко сделали хорошую заявку на будущее, заняв соответственно второе и третье места.

Победные кубки у «охотников» завоевали чемпионка мира Галина Петрочкова и Анатолий Бурдейный из Подмосковья, ленинградская школьница Любовь Романова и школьник из Дзержинска Дмитрий Царев.

Очень плотными были результаты у мужчин. Например, А. Евстратов (Москва), занявший второе место, проиграл Бурдейному всего одну секунду, а следующий за ним С Герасимов (Ленинград) — около четырех минут. А вот Г. Петрочкова выиграла у ленинградки Н. Чернышевой с запасом в 20 минут! Можно только восхищаться этой спортсменкой. Опытная «охотница», хотя и старше своих спортивных соперниц, не уступает им ни в выносливости, ни в физической подготовке. Уверенностью же и спокойствием, с которыми она проходит дистанцию, пока не обладает никто.

Чемпион мира В. Чистяков оказался лишь на четвертом месте. Лучших результатов ожидали и от занявшей третье место среди девушек студентки Славянского педагогического института Наталии Лавриненко. Три года назад, еще будучи школьницей, она одержала блистательную победу в многоборье на финальных соревнованиях VII Спартакиады.

Но если старты «охотников на лис» никаких сюрпризов не принесли,— спортивная борьба за призовые места шла между многолетними соперниками,— то у многоборцев были приятные неожиданности. Это, видимо, объяснялось тем, что именитых многоборцев в Краснодаре не было. В итоге звание победителя и кубок ЦРК СССР впервые завоевал 21-летний тренер-преподаватель Барнаульской ДЮСТШ Сергей Савкин. На горизонте большого многоборья это имя появилось впервые. Савкин опередил занявшего третье место мастера спорта СССР международного класса Д. Голованова на 51 очко!

Обладателем кубка у женщин стала студентка Киевского инженерно-строительного института Наталья Асауленко. Она продемонстрировала прекрасную подготовку и «на голову» обошла своих соперниц.

Отлично выступили юноши: впервые победителями стали школьники из Свердловска Алексей Меньшиков и Олег Разуваев. Первый завоевал кубок, второй — бронзовый жетон.

Всегда радует, когда на крупных соревнованиях появляются новые спортивные имена. Это говорит о том, что в каких-то организациях на местах появился новый спортивный коллектив, что какой-то тренер нашел, наконец, способного юношу или девушку, которые смогли при его помощи продемонстрировать свое умение и мастерство. А сейчас, когда развитию массового спортивного движения придается особое значение, когда все меры направлены на улучшение организации спорта именно в низовых кол-

лективах, появление новых очагов радиолюбительства радует вдвойне.

В Краснодаре я задалась целью проанализировать, где у нас в стране имеются такие очаги, какие из них прочно держат «марку» поставщиков спортивных кадров, а какие послали на смотр своих воспитанников впервые, выявить и назвать имена тех тренеров, которые ведут кропотливую работу со своими воспитанниками на местах, а потом, передав их в сборные страны, остаются как бы в тени. Ведь чего греха таить, рассказывая о победителях чемпионатов, мы нередко забываем упомянуть имена их первых наставников. Вот эту несправедливость и хотелось бы в какой-то мере исправить.

Рамки статьи не позволяют рассказать о каждом тренере в отдельности. Попытаюсь дать их обобщенный портрет. Прежде всего, это люди фанатично преданные любимому делу, отдающие ему не только положенные служебные часы, но и многие свои выходные дни. Когда же еще устраивать контрольные забеги, соревнования? Все они бессребреники и работают на совесть. Ради чего? На эти вопросы каждый из них ответил бы однозначно: ради любимого дела, уверенности в большой его пользе. И это действительно так. Ведь, по существу, они воспитывают не просто спортсменов, а будущих воинов-радистов, связистов, операторов радиолокационной аппаратуры, специалистов народного хозяйства, словом, технически грамотных и физически закаленных людей. А человек всегда бывает одухотворен, когда делает что-то важное и полезное для своей страны.

Вот такими тренерами являются Н. Косолапов, Х. Кирчиогло, Б. Брацлавер в Кишиневе. На соревнования в Краснодар они прислали 14 своих воспитанников — семерых скоростников, четырех многоборцев и трех «охотников на лис».

В последние годы много хороших спортсменов было подготовлено в Воронеже. Из стен СТК первичной организации, где общественным тренером работает Н. Левкин, вышли такие известные «охотники на лис», как С. Кошкина, Ч. Гулиев, А. Костина, Л. Петрухин, Г. Мясоедова. Многие воспитанники Воронежской ДЮСТШ завоевали право быть кандидатами в сборную страны по многоборью радистов. Их наставником был Е. Плешков. Правда, в Краснодаре, где выступали пять воронежских ребят, результаты их оказались невысокими. Почему? Не произошел ли некоторый спад тренерской активности?

Хорошая школа «охотников на лис» сформировалась в Дзержинске. Это — заслуга страстного энтузиаста радиоспорта В. Домнина. Большую работу с радиомногоборцами проводят в Казанской РТШ В. Войкин и Е. Имшенецкий. Великолепных скоростников готовит М. Степин в Пензенском подростковом клубе «Импульс». Активизирует, и не безуспешно, свою деятельность В. Корнева в Елецкой РТШ. Все чаще заставляет о себе говорить СТК Томского института автоматизированных систем управления и радиоэлектроники. Там секцией руководит А. Никонов. Попрежнему с прекрасной «отдачей» в большой спорт работают тренеры самодеятельных коллективов в маленьких городах Куршенай (ЛитССР) и Дебальцево (Донецкая обл.) Р. Фабионавичюс и В. Лавриненко.

Двенадцать спортсменов представляли на соревнованиях Москву, шесть из них занимаются радиоспортом в ДЮСТШ. Скоростников там готовит играющий тренер Л. Каландия, «охотников на лис»— В. Чикутов. А вот с многоборцами не занимается никто. Вряд ли такое положение можно считать нормальным для столичной школы! Да и то, что среди победителей пока нет москвичей, тоже не лучшая характеристика.

Хорошо, конечно, когда стихийно возникшим самодеятельным коллективам оказывается по плечу подготовка спортсменов самого высокого класса. Но ведь в стране насчитывается более 20 ДЮСТШ по радиоспорту, которые призваны решать эту задачу в плановом порядке. У десяти ДЮСТШ стаж — более семи лет, и они могли бы показать плоды своей работы на всесоюзных смотрах. Однако пока мы не видим на них воспитанников Минской, Каунасской, Волгоградской, Свердловской ДЮСТШ. Не пора ли местным комитетам ДОСААФ спросить с руководителей этих школ, а может и помочь им наладить работу? Ведь трудностей у них действительно немало.

Хотелось бы также пожелать недавно начавшим свою деятельность коллективам ДЮСТШ в городах Иванове, Саратове, Тбилиси, Владимире, Магадане и другим поскорее стать настоящими центрами радиоспорта в своих городах, активными пропагандистами и поборниками его массового развития.

Н. ГРИГОРЬЕВА
Фото В. Борисова

Краснодар—Москва



Обладательница Кубка ЦРК СССР чемпионка страны по радиомногоборью Н. Асауленко и В. Стрельников. Сейчас они начнут проходить трассу спортивного ориентирования.



Известный «охотник на лис» А. Бурдейный, завоевавший Кубок ЦРК СССР.

ВСЕМ НА СТАШЕСТИДЕСЯТИ...

В ноябре прошлого года состоялись всесоюзные соревнования на приз журнала «Радио» по радиосвязи на 160 метрах. Подобный тест был первым не только для радиолюбителей, но и для его устроителей — редакции журнала. Отсюда и волнение, с которым все ожидали его проведения. Удачно ли Положение? Много ли будет участников? Что покажут итоги состязаний? Эти и другие вопросы оставались без ответа до окончания обработки отчетов и анализа выступлений спортсменов.

И вот итоги подведены. Надо сказать, что соревнования получились действительно массовыми. В них стартовало 697 участников: 105 команд коллективных станций, более двухсот операторов индивидуальных радиостанций, 141 начинающий радиолюбитель, 108 наблюдателей, 43 радиолюбителя без позывных.

Призовые места в подгруппах распределились так (первая цифра обозначает общее число QSO, вторая — QSO с EZ):

Начинающие радиолюбители (работа только телефоном): 1. В. Махота (EZ5IIX, г. Донецк) — 84/23; 2. В. Диденко (EZ5MBN, г. Краснодон) — 88/19; 3. М. Алексеев (EZ3UAE, г. Иваново) — 98/18.

Начинающие радиолюбители (смешанный зачет): 1. В. Маренец (EZ5INK, г. Донецк) — 139/36; 2. О. Ковальчук (EZ5IBZ, г. Донецк) — 96/26; 3. Б. Конон (EZ3DAA, г. Пушкино Московской обл.) — 69/22.

Операторы индивидуальных станций: 1. В. Гордиенко (UB5IJK, г. Донецк) — 186/55; 2. И. Мохов (UB5AAF, г. Сумы) — 157/42, 3. С. Лифарь (UA6LMT, г. Миллерово Ростовской обл.) — 125/36.

Коллективные станции: 1. UK5QBE, г. Запорожье — 142/36; 2. UK5IHI, г. Амвросьевка Донецкой обл. — 130/39; 3. UK3PAP, г. Тула — 128/28.

Наблюдатели: 1. М. Воротников (UA3-121-2500, г. Воронеж) — 142/74; 2. А. Литовка (UB5-073-1943, г. Константиновка Донецкой обл.) — 123/43. 3. К. Минниханов, А. Некрасов, В. Симцов (UK4-094-002, г. Казань) — 130/28.

Наблюдатели, не имеющие позывного: 1. А. Лукашук, г. Москва — 103/60; 2. В. Румянцев, г. Москва — 111/35; 3. С. Подгорный, г. Желтые Воды Днепропетровской обл. — 77/38.

Как видно из результатов, удачнее других выступили спортсмены Украинской ССР. Чем это объяснить? Что думают на этот счет сами участники соревнований? Вот выдержки из их писем:

«Успех объясняется просто: радиостанциям пятого района достаточно было провести связи внутри своего района» (Михаил — EZ3UAE);

«Взять, к примеру, пятый район: они поработали между собой, и этого оказалось достаточно, чтобы реально претендовать на призовые места» (В. Благодетелев — RA3YCH);

«Получилось так, что радиолюбители пятого района проводили связи в основном между собой. Связаться с ними практически было невозможно» (Борис — EZ3DAA);

«Как всегда отличились радиостанции пятого района. Они «гремели» у нас на 59+, давя всех и вся кругом, парализуя весь нормальный ход соревнований...» (Ю. Трукшанс — UQ2CR).

Что ж, будем объективны: популярность радиоспорта на Украине достигла такого уровня, что «пятым» стало тесно на диапазонах, и особенно это проявляется в соревнованиях. Но, как говорится, нет худа без добра — «теснота» стала работать на радиолюбителей пятого района, количество перешло в качество. Можно ли порицать за это украинских спортсменов? Видимо, нельзя. Но, конечно, подобная ситуация требует учета при разработке положения о соревнованиях 1982 года.

Что же касается упоминания о «гремящих» на 59+ радиостанциях, то это не плод фантазии автора письма. К сожалению, превышение мощности некоторыми участниками подтверждается и данными контрольной группы. Пусть это остается на совести

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТ ПО ПОДГРУППАМ

НАЧИНАЮЩИЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ
(работа только телефоном)

1. EZ5IIX. 2. EZ5MBN. 3. EZ3UAE. 4. EZ6AAC. 5. EZ3ABC. 6. EZ3QBU. 7. EZ3ABZ. 8. EZ2AYL. 9. EZ5VAO. 10. EZ5MBU. 11. EZ3ABD. 12. EZ5ISV. 13—14. EZ5IIF, EZ5IIO. 15. EZ4HCG. 16. EZ7LAD. 17—19. EZ5ZAC, EZ9SBC, EZ9AAE. 20. EZ5MAD. 21. EZ3ABL. 22. EZ3QTC. 23. EZ5MBC. 24. EZ5INC. 25. EZ9ACF. 26—27. EZ3AAC, EZ9ACX. 28—29. EZ5MAB, EZ5IFC. 30. EZ3YAT. 31. EZ9YAB. 32. EZ5IDS. 33. EZ9CAQ. 34. EZ9UBC. 35. EZ4AAB. 36. EZ3LAE. 37. EZ3ACN. 38. EZ5IBK. 39. EZ9ACA. 40. EZ5MBA. 41. EZ5IAI. 42. EZ5HAZ. 43. EZ5MAG. 44. EZ9HAA. 45. EZ4CBH. 46. EZ3UBG. 47. EZ9FAF. 48. EZ2AAD. 49. EZ5INQ. 50. EZ6YAX. 51. EZ5IGQ. 52. EZ9AAX. 53. EZ0ACB. 54. EZ5AAW. 55. EZ5IKM. 56. EZ0ADC. 57. EZ6PAK. 58. EZ5ECD. 59. EZ5ICZ. 60. EZ5IAK. 61. EZ9ADG. 62. EZ4CAH. 63. EZ5IOC. 64—65. EZ5IOR, EZ1AAD. 66. EZ5MBV. 67. EZ4AAA. 68. EZ5IDY. 69. EZ5MBR. 70. EZ5MED. 71. EZ5IJW. 72. EZ6HEA. 73. EZ4UAF. 74. EZ3XAA. 75. EZ5HAO. 76. EZ0WAI. 77. EZ6HBM. 78. EZ5ILQ. 79. EZ5IMP. 80. EZ4YAB. 81. EZ2AAA. 82. EZ5IEU. 83. EZ0AAV. 84. EZ4AAK. 85. EZ6PAU. 86. EZ3DAP. 87. EZ7BAA. 88. EZ5IAA. 89. EZ9UBA. 90. EZ6HDU. 91—92. EZ3ABO, EZ3EAC. 93. EZ3QAW. 94. EZ4CAO. 95. EZ4HBJ. 96. EZ3AAV. 97. EZ5CAB. 98. EZ5LCK. 99. EZ5KAG.

НАЧИНАЮЩИЕ РАДИОЛЮБИТЕЛИ
(смешанный зачет)

1. EZ5INK. 2. EZ5IBZ. 3. EZ3DAA. 4. EZ5IAB. 5. EZ3UAV. 6. EZ5IHX. 7. EZ5FAA. 8. EZ5FAH. 9. EZ5INV. 10. EZ5IIT. 11. EZ3ABS. 12. EZ9OAB. 13. EZ3UBJ. 14. EZ2BAO. 15. EZ5LBI. 16—17. EZ5WAB, EZ0AAR. 18. EZ5ITQ. 19. EZ3ABV. 20. EZ5IQB. 21. EZ3EAF. 22. EZ3UBU. 23. EZ3WAG. 24. EZ3UAV. 25. EZ9MAB. 26. EZ6ADO. 27. EZ9OAA. 28—29. EZ5IKQ, EZ6HEC. 30. EZ6HDM. 31. EZ5WAG. 32. EZ3YAA. 33. EZ3QEJ. 34. EZ2IAA. 35. EZ4HCA. 36. EZ9WAO. 37. EZ6ADW. 38. EZ3YAO. 39. EZ7GAV. 40. EZ6ACB. 41. EZ7FAA. 42. EZ3RBX.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ СТАНЦИИ

1. UB5IJK. 2. UB5AAF. 3. UA6LMT. 4. UA3QGO. 5. UA3EAL. 6. UA4WBJ. 7. UB5MFA. 8. RB5MUX. 9. UB5PBA. 10. UW3EL. 11. UA3LEO. 12. UB5IMR. 13. UB5UKO. 14. UC2ABT. 15. UP2BAW. 16. UA6LPR. 17. RA6LQV. 18. UB5TAT. 19. UA3IBK. 20. UA3AGG. 21. UB5IPQ. 22. UB5NAR. 23. UA3GCP. 24. UA3SBS. 25. UQ2GBI. 26. UT5CY. 27. UB5IPE. 28. UB5UKW. 29. RB5IIU. 30. UA3TDC. 31. UA3DRC. 32. UA9AFI. 33—34. UA3PFC, UB5QFA. 35. UC2LBJ. 36. RA3PBQ. 37. UA3QJA. 38. UL7JCA. 39. UA9FGR. 40. RB5MTP. 41—43. UB5IJM, UB5MMH, UA3AIY. 44. RA0WAK. 45. RA3PAG. 46. UB5IPW. 47. UA3TGB. 48. UP2BFC. 49. RB5HCP. 50—51. UB5EFS, UA3LDH. 52. UA9SHP. 53. UP2BBZ. 54. UP2BCG. 55. UA9AKO. 56. UA3QIP. 57. UC2OBA. 58. UL7IBQ. 59. UA0AHY. 60. RA4CIB. 61. RA3YCH. 62. UB5AEI. 63. UB5JIB. 64. UA3DTD. 65. UQ2GHZ. 66. UA3WCO. 67. UA9FEB. 68. RA6IAP. 69. RB5IJR. 70. UA1WBU. 71. UA3DRT. 72. UA3GCS. 73. UP2BBF. 74. RA6LPD. 75. RA0ACA. 76. RA3PDS. 77. RA3AEL. 78. UA3ZDA. 79. RB5MHY. 80. UL7IBN. 81. RA0AFW. 82. UC2WBS. 83. UA3LAJ. 84. UB5UWO. 85. UA9UUW. 86. UA6ASP. 87. UB5JPF. 88. UB5FJ. 89. UA3DAC. 90. RA0AFR. 91. UB5KBC. 92. UA3ICJ. 93. UA9AJU. 94. RA9YIL. 95. RB5MTU. 96. RA9WIH. 97. RA9CEM. 98. UB5QJA. 99. UA9SIF. 100. UA9UCO. 101. RA4HBS. 102. UA9WFF. 103. RB5LIO. 104. UC2CED. 105. RA9UNH. 106. RA3DDW. 107. RA3PDS. 108. RB5HGO. 109. UV3TC. 110. UB5HEM. 111. UA9CID. 112. RA3RBG. 113. UA1AUA. 114. UA9XDU. 115. UL7JDE. 116. UA1CSF. 117. UL7FCE. 118. RQ2GGI. 119. UA3QET. 120. RQ2GFX. 121. UA9HDM. 122. RA9CLT. 123. UA9CRD. 124. UA6WCB. 125. RQ2GAE. 126. RA9URN. 127. RP2BCC. 128. UA3AAR. 129. RB5IZZ. 130. RA9WHN. 131. RA1ASK. 132. RA6HVD. 133. UC2LBJ. 134. UA9AMT. 135. UA9CSK. 136. UA3QKZ. 137. RB5CAP. 138—139. UB5CEH, UA4LCF. 140. UT5XJ. 141. RB5ELN. 142. UA3QHR. 143. UA4WBI. 144. UA0TO. 145. RA9UCA. 146. UA9SCT. 147. RA4PDL. 148. RA1QCB. 149. RQ2GEH. 150. UA9UFD. 151. RB5TCE. 152. RQ2GGU. 153. RL7PAT. 154. RA6HWO. 155. UA6AOF. 156. UA6HMT. 157. RA3DLF. 158. RA3WWE. 159. UB5MGV. 160. UB5IPE. 161. UA9FCX. 162. UA9FCV. 163. RA9UJC. 164. UA3UCR. 165. UQ2GLD. 166. RQ2GDA. 167. RA6HXI. 168. UC2ODI. 169. UA9CQW. 170. RA6LRR. 171. UL7BBK. 172. UA3DTN. 173. RA9UIS. 174. UA6ASZ. 175. UB5ENE. 176. RA3DIE. 177. RA9STP. 178. RA6HYG. 179. RA6HPJ. 180. RP2BDJ. 181. UA9FDU. 182. RP2BES. 183. UA0QEZ. 184. RA6LLL. 185. RA6YBX. 186. RA4PGP. 187. RB5CEE. 188. RB5CAU. 189. UA4UBL. 190. UA9YFC. 191. UP2BAO. 192. UC2AFD. 193. UA4YBX. 194. RB5MFH. 195. UO5OWS. 196. UA3WBU. 197. RC2LAZ. 198. RB5MGA. 199. RB5MXI. 200. UA6AJB. 201. UA4LCE. 202. RA4AAQ. 203. UA6JWF.

тех, кто слишком подвержен «киловаттомании», и тех, в чьи обязанности входит контроль параметров передатчиков любительских радиостанций. Кстати сказать, это относится, конечно же, не только к пятому району.

Хотелось бы особо отметить участие в соревнованиях радиолюбителей, не имеющих позывных. Организаторы сомневались: откликнутся ли они на приглашение участвовать в тесте? Однако сомнения были напрасными: более 15% всех участников вошли именно в эту подгруппу. И надо заметить, что результаты, показанные ими по сравнению с наблюдателями, имеющими позывные, оказывались подчас более высокими — до 95 наблюдений! Причем некоторые из них знают телеграфную азбуку. Аппаратура же у большинства — в основном бытовые радиоприемники, в том числе и переносные («Альпинист», «ВЭФ» и т. п.), с простейшими антеннами. Так что есть все основания надеяться, что достигнутый успех приведет «радиолюбителей без позывных» в радиолюбительский эфир, и они станут полноправными спортсменами.

Но одно обстоятельство настораживает. Не везде еще внимательно относятся к новичкам в радиоспорте.

«Уважаемая редакция, — делает приписку в своем отчете А. Рыженко из города Готвальда Харьковской области, — организуйте побольше соревнований, в которых могут участвовать ребята, не имеющие позывных... У нас в области очень трудно получить позывной EZ. В нашем городе нет ни одного. Документы сдали многие, в том числе и я. И уже больше года ждем. Помогите, пожалуйста».

Возможно, что к выходу этого номера журнала А. Рыженко уже получил позывной. Но все равно федерация радиоспорта должна разобраться в этом далеко не частном вопросе.

О том, как проходили эти интересные соревнования, говорят не только отчеты спортсменов и их многочисленные письма в адрес редакции журнала и судейской коллегии, но и данные группы контроля, сформированной по инициативе председателя коллегии судей ФРС г. Москвы А. С. Беляева. В нее вошли те, кто судит этот тест — Н. Байгулов (UA3AJU), А. Новоселов (UA3ALQ), Ю. Михеев (UA3AHE), А. Пестов (UA3ABU), В. Комиссаров (UA3AOI). Кроме того, ряд опытных радиолюбителей в ходе соревнований добровольно выполняли функции контрольных станций, и вместе с отчетами выслали свои замечания.

Вот, например, что сообщил А. Целиков (UB5FJ):

«В моем распоряжении был один трансивер и два контрольных приемника... Мною зафиксирована работа радиостанции UK5IBB одновременно на трех частотах 160-метрового диапазона».

Что же и кому хотела доказать команда радиостанции UK5IBB, подменившая спортивную этику и операторское мастерство (они провели 180 QSO) несколькими передатчиками?

Группа контроля вскрыла и такое абсолютно новое в практике радиоспорта нарушение, как «дубль QSO», «изобретенный» несколькими EZ-ми. Смысл его заключается в том, что радиостанция EZ передает своему корреспонденту во время проведения связи сразу два контрольных номера — один за связь, проведенную телефоном, а второй — за непроведенную телеграфом! Думается, что радиолюбители, так начинающие свой спортивный путь, сделают правильные выводы, поэтому не станем сейчас называть их имена.

Делясь впечатлениями о соревнованиях, начинающие радиолюбители одновременно выражают свою признательность журналу «Радио» за предоставленную возможность помериться силами. Поступившие замечания и пожелания участников сводятся к одному: эти соревнования следует сделать ежегодными.

Не исключено, что в 1982 году соревнования на 160 м вскроют еще какие-то недостатки действующего положения — это закономерно. Как диапазон, так и состав участников весьма специфичны, поэтому отработка оптимального варианта Положения — это работа, может быть, еще не одного года.

В заключение хотелось бы поздравить победителей и призеров соревнований 1981 года, пожелать всем спортсменам новых успехов в освоении 160-метрового диапазона. 73!

В. ПАХОМОВ [UA3AKO],
главный судья соревнований

---

204. UB5MMD. 205. UB5UDY. 206. UA3LBE. 207. UB5QKZ. 208. UA9YFL. 209. RA6YCJ. 210. RB5LML. 211. UB5QJZ. 212. RA9SSF. 213. UB5MRZ. 214. RA3DEZ. 215. RB5LHQ. 216. RA3RKI.

КОЛЛЕКТИВНЫЕ СТАНЦИИ

1. UK5QBE. 2. UK5IHI. 3. UK3PAP. 4. UK5MEV. 5. UK5AAZ. 6. UK6LTA. 7. UK5IAL. 8. UK5LBJ. 9. UK2RDX. 10. UK3QUE. 11. UK5IGZ. 12. UK2BBB. 13. UK4HBB. 14. UK9SBD. 15. UK2BBK. 16. UK9FER. 17. UK5MEG. 18. UK6AAD. 19—20. UK5IEO, UK3RCS. 21. UK9JAE. 22. UK5AAZ. 23. UK5CAZ. 24. UK5LBV. 25. UK9HAC. 26. UK3DDJ. 27. UK5IDO. 28. UK5LDG. 29. UK9CAZ. 30. UK9CBL. 31. UK5PAA. 32. UK9UAB. 33. UK3PBB. 34—35. UK5ICX, UK4LAZ. 36. UK5IEL. 37—38. UK5IEK, UK9AEL. 39—40. UK5CAA, UK9CEY. 41. UK9AAW. 42. UK2BAG. 43. UK3ZBR. 44. UK5ZAC. 45. UK5EAO. 46. UK5IDP. 47. UK2CAZ. 48. UK2BAY. 49. UK9WCA. 50. UK3DBR. 51. UK5ICV. 52. UK5IHN. 53. UK9OAE. 54. UK5IHM. 55. UK5IGB. 56. UK5IDO. 57. UK5CAP. 58. UK6AAK. 59. UK4PBK. 60. UK2ABG. 61. UK3QBD. 62. UK1CRA. 63. UK2GCL. 64. UK2ABA. 65. UK6PBA. 66. UK3DCZ. 67. UK0UAC. 68. UK1ACM. 69. UK6HBK. 70. UK6HDD. 71. UK5LDE. 72. UK6HDF.

НАБЛЮДАТЕЛИ

1. UA3-121-2500. 2. UB5-073-1943. 3. UK4-094-002. 4. UA6-101-2012. 5. UB5-082-54. 6. UB5-071-798. 7. UF6-014-90. 8. UB5-060-1565. 9. UB5-073-2589. 10. UA4-164-117. 11. UA3-137-811. 12. UA4-148-392. 13. UA3-137-809. 14. UA3-147-231. 15. UA6-108-2283. 16. UA6-150-1067. 17. UL7-026-518. 18. UA4-152-1054. 19. UA6-087-247. 20. UA6-150-920. 21. UB5-060-1414. 22. UB5-079-237. 23. UP2-038-1039. 24. UB5-065-989. 25. UB5-065-2028. 26. UA3-121-2420. 27. UA6-108-2193. 28. UA2-125-563. 29. UA4-164-259. 30. UB5-065-267. 31. UA3-122-987. 32. UA3-137-766. 33. UC2-005-241. 34. UP2-038-1648. 35. UA6-101-1109. 36. UA3-122-23. 37. UA3-142-929. 38. UA9-140-845. 39. UA6-101-91. 40. UA4-164-214. 41. UA1-169-437. 42. UL7-016-329. 43. UL7-016-324. 44. UQ2-037-222. 45. UA4-154-742. 46. UP2-038-672. 47. UA3-122-1220. 48. UA3-157-619. 49. UA3-123-349. 50. UA9-090-445. 51. UA3-157-387. 52. UB5-081-332. 53. UA1-169-756. 54. UA0-103-663. 55. UA3-119-229. 56. UB5-066-10. 57. UB5-068-580. 58. UA3-170-428. 59. UA6-150-1103. 60. UP2-038-1609. 61. UA1-169-1041. 62. UA9-140-956. 63. UA9-165-1476. 64. UB5-071-102. 65. UA3-142-197. 66. UA3-147-229. 67. UK5-065-12. 68. UA3-143-297. 69. UA3-121-2589. 70. UA3-142-1785. 71. UB5-077-1367. 72. UB5-060-1285. 73. UK3-121-121. 74. UA3-170-466. 75. UA6-157-749. 76—77. UA4-164-298, UA4-164-278. 78. UA4-097-249. 79. UA4-152-2507. 80. UA0-166-372. 81. UA9-146-19. 82. UA9-154-310. 83. UA3-142-1280. 84. UA3-122-1164. 85. UB5-068-654. 86. UB5-068-594. 87. UB5-065-2015. 88. UA3-121-2059. 89. UF6-012-333. 90. UA9-130-899. 91. UA9-146-271. 92. UA1-169-653. 93. UA1-169-1116. 94. UA1-169-652. 95—96. UA3-121-2086, UA1-169-1803. 97. UA0-103-400. 98. UA6-150-1083. 99. UC2-009-389. 100. UA2-125-683. 101. UA3-121-2217. 102. UA1-143-382.

НАБЛЮДАТЕЛИ, НЕ ИМЕЮЩИЕ ПОЗЫВНОГО

1. А. Лукашук (г. Москва). 2. В. Румянцев (г. Москва). 3. С. Подгорный (г. Желтые Воды Днепропетровской обл.). 4. В. Малеев (г. Дебальцево Донецкой обл.). 5. Ю. Андрейчик (г. Мажейкяй Литовской ССР). 6—7. А. Рыженко (г. Готвальд), В. Сытник (г. Ворошиловград). 8. А. Тарлавин (п. Комсомольск-на-Печоре). 9. Л. Тарлавина (п. Комсомольск-на-Печоре). 10. А. Заборин (г. Сочи Краснодарского края). 11. А. Венгерко (г. Таганрог Ростовской обл.). 12. В. Пажусис (г. Ширвинтос Литовской ССР). 13. С. Заворотищев (г. Серпухов Московской обл.). 14. В. Силин (г. Юрья Кировской обл.). 15. Е. Мурзов (г. Тольятти Куйбышевской обл.). 16. А. Галимович (п. Газырь). 17. А. Микалс (г. Кулдига Латвийской ССР). 18—19. Н. П. Титов (п. Ильинское), Н. М. Титов (п. Ильинское). 20. В. Верхуша (г. Киев). 21. Д. Булавский (г. Новосибирск). 22. П. Щедриков (п. Каменка). 23. А. Баринюк (п. Алабушево). 24. В. Сурков (г. Саратов). 25. С. Курин (г. Баку). 26. В. Синкявичус (г. Вильнюс). 27. Т. Любина (г. Красноярск). 28. В. Соловьев (г. Рига). 29. С. Мороз (г. Буденновск Ставропольского края). 30. А. Арсентьев (г. Сальск Ростовской обл.). 31. Ю. Перепеченых (п. Вуктыл Коми АССР). 32. Ю. Мельник (г. Обухов Киевской обл.). 33. Ю. Новоселов (г. Анжеро-Судженск Кемеровской обл.). 34. С. Бобрыш (г. Северобайкальск Бурятской АССР). 35. Н. Барабанов (г. Балашов Саратовской обл.). 36. В. Медведев, А. Каргин (х. Калининский Ростовской обл.). 37. В. Лущик (г. Ленинград). 38. В. Золотарев (г. Москва). 39. И. Рожно (г. Киев). 40. В. Черебаш (г. Бельцы Молдавской ССР). 41. М. Файзуллин (г. Уфа). 42. В. Пицман (г. Бельцы Молдавской ССР).

Ряд участников сняты с зачета за различные нарушения правил соревнований.



ДОСТИЖЕНИЯ НА 160-МЕТРОВОМ ДИАПАЗОНЕ

В ответ на обращение к радиолюбителям (см. CQ-U в № 1 за 1982 г.) сообщить свои достижения на 160-метровом диапазоне редакция журнала «Радио» получила свыше пятидесяти писем, на основе которых и составлена приведенная здесь таблица. Основная масса информации поступила от коротковолновиков — владельцев индивидуальных станций II и III категорий, ультракоротковолновиков и начинающих радиоспортсменов (EZ). Всего два сообщения пришло от коллективных станций и пять — от операторов КВ станций I категории.

Да и география участников, приславших свои отчеты, пока не обширна. А ведь судя по результатам соревнований на диапазоне 160 м на приз журнала «Радио» (публикуются в этом номере) и по сведениям, которые прислал С. Жемайтис (UA3QGO), внимательно следящий за этим диапазоном (см. CQ-U в № 5 за этот год), на 160 метрах работают радиолюбители из всех союзных республик, из всех радиолюбительских районов и многих областей страны.

Редакция журнала «Радио» благодарит всех радиолюбителей, приславших сведения о своих достижениях на 160-метровом диапазоне. Мы надеемся, что в подготовке следующей таблицы примут участие большее количество коротковолновиков и ультракоротковолновиков, начинающих радиолюбителей и операторов коллективных станций. Очередные сведения редакция хотела бы получить от вас до 15 сентября этого года.

Позывной	CFM CALL	CEM OBL	Очки
КВ станции I категории			
UA3QGO	995	128	2915
UA3LI	746	94	2156
UA2ACO	300	108	1920
UA9MR	190	77	1345
UA4FCZ	176	67	1081
КВ станции II, III категорий			
UA9SIF	1492	157	3847
UA4WBJ	742	119	2527
UB5LNU	862	92	2242
UA4CEB	612	106	2202
UA3PFC	320	101	1835
UA3GCP	442	79	1627
UA3LDZ	325	80	1525
UA9XCF	261	81	1476
UA3DQS	294	72	1374
UA3RDK	362	83	1157
* * *			
UJ8JKO	60	44	720
UM8MAN	93	35	618
UA0QEZ	18	14	228
УКВ станции			
RA3AQO	2855	108	4475
RB5MGX	816	108	2456
RA4PDQ	451	97	1906
RA3UYL	530	89	1865
RA4PFB	510	83	1755
RB5CEE	407	70	1457
RA1FRB	284	70	1334
RA4WAD	245	64	1205
RP2BDP	227	65	1202
RF6FFX	184	37	739
* * *			
RC2ICC	86	21	401
	EZ станции		
EZ3RAA	1284	95	2709
EZ1AAD	1021	86	2311
EZ5NAA	632	78	1802
EZ1AAB	426	84	1686
EZ5IHX	412	78	1582
EZ5WAB	263	79	1448
EZ2IAA	12	86	1402
EZ5IKQ	282	72	1362
EZ3EAC	412	62	1312
EZ6PAC	155	60	1055
* * *			
EZ2BAI	138	44	798
EZ8MAB	56	17	311
Коллективные станции			
UK6LAI	324	91	1689
UK3DDB	312	82	1542

Напоминаем, что при подсчете очков следует учитывать количество советских корреспондентов (иными словами, число станций с разными позывными), с которыми проведены связи, а не общее число QSO.

За каждую область (по списку диплома Р-100-О) начисляется 15 очков, за каждого корреспондента — 1 очко. В зачет идут QSO, установленные любым видом излучения начиная с марта 1979 года, но только подтвержденные QSL. Повторные и смешанные связи не засчитываются.

Владельцам индивидуальных КВ станций необходимо указывать в своих сообщениях категорию радиостанции.

Сведения для таблицы достижений должны быть обязательно заверены в местной ФРС (СТК, РТШ) или двумя радиолюбителями, имеющими индивидуальные позывные.

Ждем ваших сообщений!

КЛУБНЫЕ НОВОСТИ

С 2-го по 4 августа молдавские радиолюбители проводят «Дни активности», к участию в которых приглашаются все радиолюбители СССР.

Победители в каждой подгруппе (один оператор — все диапазоны, один оператор — один диапазон, несколько операторов — все диапазоны, начинающие радиолюбители, наблюдатели) будут отмечены грамотами и памятными призами.

Засчитываются QSO, проведенные с молдавскими станциями на любом диапазоне любым видом излучения. Повторные связи — только на разных диапазонах. Каждая QSO для радиолюбителей нулевого района засчитывается как две; QSO на УКВ диапазонах (144 МГц и выше) — как три.

Радиолюбители, выполнившие во время «Дней активности» условия диплома «Советская Молдавия», получат его бесплатно (вместо отдельной заявки соискатели делают пометку в выписке из аппаратного журнала и прикладывают список позывных разных станций, с которыми установлены QSO).

Отчет об участии в «днях активности» в виде выписки из аппаратного журнала, заверенной в ФРС, СТК, РТШ (ОТШ) или (для отдаленных районов) двумя радиолюбителями, имеющими позывные, с приложенными QSL для молдавских радиоспортсменов, следует выслать не позднее 4 сентября с. г. по адресу 277028, Кишинев-28, Кетевское шоссе, 84, РСТК «Волна», судейской коллегии.

Раздел ведет А. ГУСЕВ
(UA3-170-461)

SWL · SWL · SWL

ДИПЛОМЫ ПОЛУЧИЛИ

UA1-169-756: DDFM, "Europa", "Polska", Р-100-ОК, Р-100-О I ст., RAEM, WAE-II III кл., «Камчатка», «Киев», «Красноярск-350», «Сибирь», «М. В. Ломоносов» «Подмосковье», «Ярославля»;

UA3-170-342: Р-6-К III ст., Р-10-Р, «Карелия», «Сталинградская битва»;

UB5-059-105: «Запорожье», «Иверия», «Иверия-60»;

UA6-101-635: W-100-U (тлф), «Одесса», «Красный галстук», «Кубань»;

UA0-103-25: DDR-30, DM-KK I кл., Р-75-Р II кл., наклейки «1971» «1976» к EU-DX-D;

UA0-103-70: «Красноярск-350, «Енисей», «Татарстан», «Беларусь», «Памир», «Ленинград», «Сибирь», «Прикамье», «Сыктывкар-200», «Памяти защитников перевалов Кавказа»;

UA0-103-520: DDR-30, HAC, P-ZMT, Р-100-О III ст. (тлг).

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АВГУСТ

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

Прогнозируемое число Вольфа — 116.
Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10 за 1979 г. на с. 18.

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6			14	14	14	14	14						
	93	VK		14	21	21	21	21	14	14	14				
	195	ZS1				14	21	21	21	21	21	21	14		
	253	LU				14			21	21	21	21	21	14	14
	298	HP						14	14	14	14	14	14	14	
	311Я	W2							14	14	14	14	14	14	
	344П	W6									14	14	14		
UA0 (с центром в Иркутске)	36Я	W6		14	14	14									
	143	VK	21	21	21	21	21	21	14	14	14			14	21
	245	ZS1				14	21	21	21	21	14	14			
	307	PY1			14	14	14	21	21	21	21	14	14		
	359П	W2		14						14	14	14			

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6				14	14								
	83	VK		14	14	21	21	14	14	14	14				
	245	PY1				14	14	21	21	21	21	21	21	14	14
	304Я	W2							14	14	14	14	14	14	
	338П	W6									14	14			
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	W2												14	14
	56	W6	14	14	14	14	14						14	14	14
	167	VK	21	21	21	21	21							21	21
	333Я	G				14	14	14	14	14					
	357П	PY1							14	14	14			14	14

	Азимут, град	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6		14	14	14									
	127	VK	21	21	21	21	21	21	14	14	14			14	21
	287	PY1		14	14	14	21	21	21	21	21	14	14		
	302	G				14	14	14	14	14	14	14			
	343П	W2								14	14	14			
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6			14	14	14	14							
	104	VK	14	14	21	21	21	21						14	14
	250	PY1	14	14	14	14	14	21	21	21	21	21	21	14	14
	299	HP					14	14	14	14	14	14	14	14	14
	316	W2						14	14	14	14	14	14	14	
	348П	W6			14	14					14	14	14		

«50 лет комсомолии тракторного», «60 лет ВЛКСМ Тюмени», «60 лет Токмакскому комсомолу», «Красный Север», «Легендарная тачанка», «Уфа», «Москва», «Полтава-800».

Раздел ведет А. Вилкс

VHF · UHF · SHF

144 МГЦ — МЕТЕОРЫ

Практически те же ультракоротковолновики, которые работали в декабрьских Геминидах, пытались установить метеорные связи и в январских Квадрантидах. Кроме того, дебютировали несколько MS-станций. Так, операторы UK6ABI (новый квадрат — TF76e) установили связи с UA3TCF и UA3LBO. RB5IRF (SH10d) связался с SM0IOT. Закрепили свой успех и те, кто первые метеорные связи провел тремя неделями раньше: UB5BAE удалось установить два QSO, RB5LGX — пять, UB5GDV — два...

UA3LBO пишет: «Поток был на редкость стабильным, с длительным максимумом, который продолжался с 22 UT 2 января до 00 UT 4 января. Среди десяти проведенных связей самое интересное QSO на расстояние 2200 км с GM4IPK. В отдельные моменты прослушивались CQ очень далеких (свыше 2000 км) корреспондентов из G, GM и GW. Но помехи от ближних станций не позволили с ними связаться».

UW3GU (TP31a). «Провел всего два QSO с HG1YA и PA0RDY. QRB последней связи — 2200 км! Сначала думал, что не доведу QSO до конца, так как рядом на частоте работало несколько станций из SM и OZ. Но помогла рассогласованность по времени появления отраженных сигналов (явление, характерное только для MS). В этом году MS-прохождение было невероятное: слышал на 144 100 кГц два десятка станций из десяти стран. Максимум потока, по моей оценке, был с 12 UT 3 января до 06 UT 4 января».

UQ2GFZ: «У меня в Квадрантидах дела шли лучше, чем в Геминидах. Слышал одновременно множество CQ от RB5/UB5/UK5, но дозваться кого-либо из них было невозможно — видимо, они создавали друг другу помехи. На мои вызовы хорошо отвечали DK, PA, G, Y. Всего я провел семь QSO».

UR2GZ (MS04b): «Из Эстонии работало шесть станций: UR2EQ, GZ, QA, RQT, RGM и UK2RDX. У меня самое дальнее QRB (QSO с F6FOE) составило 2140 км, а у UR2EQ (NT61c) — 2240 км».

UA6YAF: «Максимум потока был по моим наблюдениям с 12 UT до 23 UT 3 января. Установил семь QSO с I, UA4C, YO, OE, UC2A, UQ2Y. Кроме того был принят трехсекундный бурст от PA0OOM (QRB — около 2600 км)».

UO5OGX (OH74d): «На мой взгляд, метеорный поток Квадрантиды был сильнее Геминидов, но, к сожалению, менее продолжительным. Мною установлено 12 QSO, а моим соседом RO5OAA (OH74c) — 7».

UA1ZCL: «Уже после потока, 9 января, установлена небезынтересная связь с UQ2GCG (LR66c): скорость достигала 1500 знаков в минуту. Таким образом, даже односекундный бурст приносил информацию в 25 знаков!»

Редакция благодарит UB5GFS, UA3MBJ, UA2FAY, UD6DFD, UA4CDT, UB5ICR, UA3RFS, RA3RAS, UA1MC, UQ2GCG, UG6AD, UA3TCF, которые сообщили нам об итогах своей работы во время потока.

УКВ СОРЕВНОВАНИЯ

Сообщаем об итогах соревнований по радиосвязи на УКВ 1981 года (подробные данные о них публикуются в информационных выпусках ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля № 58, 60—62).

● Во Всесоюзных соревнованиях на приз ЦРК СССР (25—26 апреля) во второй зоне первенствовали UK3QDC, UK3AAJ, UK3AAA, в третьей — UB5MGW, UK5MAA, RB5IRF, в пятой — UK9AAQ, UK9AAB, UK9AAF.

● В соревнованиях на кубок ФРС СССР (6—7 июня) призовые места, соответственно в командном и индивидуальном зачетах, заняли: во второй зоне — UK3MAV, UA3QER, UK3QDC и UA3DHC, UW3HV, UW3GU, в третьей — UB5MGW, UK5MEX, UK5IGR и UA6LGX, UB5ZEE, RB5ACV, в пятой — UK9AEG, UK9FDA, UK9AAB и UA9CP, UA9CKW, UA9LCR.

● В соревнованиях на приз ЦК ДОСААФ (26—27 сентября) первые три места завоевали: во второй зоне — UK3DAB, UK3ACF, UK3MAV, в третьей — UB5MGW, UK5IHE, UK5IGR, в пятой — UK9FDA, UK9AAF, UK9FCC.

Особо следует отметить высокое спортивное мастерство команды UB5MGW, которая во всех этих соревнованиях показала самые высокие результаты среди всех участников!

УКВ комитет ФРС СССР отмечает низкую активность ультракоротковолновиков ряда районов. Уже не один год в них не принимают участие представители четвертой зоны (7- и 8-й районы), а из первой (1-й и 2-й районы) работали только отдельные ультракоротковолновики, поэтому победители здесь не определялись.

● Как обычно, большой популярностью пользовались Всесоюзные соревнования «Полевой день» на приз журнала «Радио», в которых приняло участие 1049 спортсменов. Призовые места по зонам распределились так: первая зона — UQ2OW (89581 очко), UR2RQT (84905), UQ2GHJ (80721); вторая зона — UK3LAF (80747), UA3OG (76346), UW3CU (73414); третья зона — UK5IBZ (90991), UK5IHE (90587), UB5MGW (86184); четвертая зона — UI8ABX (20512), RI8AAD (20185), UI8AEO (17347); пятая зона — UK9FDA (41456), UK9FEO (36429), UK9AAG (32711).

Судейская коллегия определила высшие спортивно-технические показатели участников. Так, больше всего квадратов QTH-локатора набрали: в диапазоне 144 МГц — команда UK3LAF — 32; 430 МГц — UK5IHE — 21; 1215 МГц — RA1ATS — 2. Больше всего команд — 46 — выставила ФРС Донецкой области. Впервые норматив мастера спорта СССР выполнили 36 спортсменов.

144, 430, 1215 МГЦ— «ТРОПО»

В декабре наблюдалось несколько локальных прохождений, позволивших устанавливать связь на расстояние, как правило, не более 500...550 км. Одно сообщение заслуживает особого внимания. 13 декабря UD6DFD в очередной раз связался с UA4AIK (980 км), слышал UA4AIJ. Больше корреспондентов не было, и от его внимания не ускользнул один слабый (2...3 дБ), но устойчивый сигнал. Когда стал расшифровывать, то понял, что это UA4UK (QRB 1600 км) проводил метеорную связь — был разгар потока Геминиды. На его вызовы он, к сожалению, не ответил. В этот период RA6EAG работал с UA4AGM и UA4ABF.

Первое мощное прохождение открылось 16 января. Оно целиком охватило второй район, часть перв го, а позднее, часть третьего и пятого районов. UR2GZ пишет, что 16 января он связался с Y38ZA, затем, кроме Y и SM1, 5, 7, 0, удалось провести QSO с целым рядом станций о. Борнхольм (OZ). UP2BJB воспользовался возможностью работать в диапазоне 430 МГц, где имел связи с SM7BAE, OZ7IS, OZ1ABE и DK3UC (830 км).

Далее последовало относительное затишье. А в ночь на 18 января UP2BJB уже пробовал силы в диапазоне 1215 МГц. Первая связь состоялась с SM0DFP, затем с SM0BYC, SM5DWC и SM0FFS. Все связи с RST 599 и дальностью до 500 км!

Вечером 18 января в эфире было уже много советских станций. UA2FAY провел 19 QSO с OH0, SM1, 4—7, 0, UA1MC работал в основном на 430 МГц и провел ряд дальних связей (до 840 км) с SM4, 5, 0 и UR2. UR2GZ работал в основном на 430 МГц, установил 20 QSO с SM (6 квадратов), UP2BBC, BJB, CH, RA1ALN, OH1FA и слышал даже OZ7IS. Направление антенны практически не играло роли, сила сигналов доходила до 9 баллов.

Наиболее интересное сообщение поступило от UR2EQ. Он стремился как можно больше провести связей в диапазоне 1215 МГц. В итоге — 16 QSO в основном со шведскими и финскими станциями. Наиболее дальняя связь с SM4AXY на 636 км! Маяк SK0UHG (15 Вт, 1296.835 кГц) был слышен с RST 539. Всего на трех диапазонах ему удалось установить около 100 QSO.

UP2BJB в этот день на 430 МГц имел 76 QSO с SM4, 5, 0, OH1, 2, 5; UR2, а на 1215 МГц — с SM0CPA, SM5DSN, SM0DYE, SM5QA и SM4CSK (638 км!). Он отмечает, что сигналы на 144 МГц были слабее, чем на более высоких частотах.

19 января, по сообщению UA1MC и UR2GZ, прохождение ушло на север, так что UA1 и UR2 работали в основном с OH и северной частью SM.

UA3LBO, зная о хорошем прохождении в Прибалтике, внимательно следил за диапазонами. Скандинавских станций ему обнаружить не удалось, но он связался вечером 19 января с UB5PAZ и RB5WAA, слышал UY5FG.

UB5BAE отмечает активную работу в эти дни UB5YCM, YE, PAZ, BBJ, RB5WAA, WAP, UK5BAZ, RO5OAA, UO5AP. Ему удалась DX-связь с RC2LAZ. Хорошо были слышны маяки UB5SAY и UK5YAB.

20 и 21 января прохождение уже ослабло, но тем не менее UA1MC связался в диапазоне 430 МГц с OH0NC/m. А к югу условия распространения радиоволн улучшились: UA3LBO работал в этом диапазоне с UP2CH, UP2BJB, UQ2GCG с громкостью 9 баллов! UP2BJB связался с UC2ABT.

В эти дни, кроме тех, чьи позывные уже упоминались, были активны: RA1AMD, RA3YCR, RC2WBR, RP2BFG, RQ2GAG, GGV, UA2FCH, UA3LAW, LBM, LBQ, UC2ABN, UP2BFR, UQ2AS, GCI, UQ2GAJ, GFZ, UR2AO, FR, JL, RER, RHF, RIW, RMN, RQT, QA, TAX.

Раздел ведет С. БУБЕННИКОВ

73! 73! 73!

ТЕХНИКА НАШИХ ДНЕЙ

СВЕТОВОЕ ТАБЛО

Г. БРОДЕЦКИЙ

Сегодня, пожалуй, мы уже не можем себе представить современный стадион, крупный спортивный зал или комплекс, велотрек или гребной канал без информационных световых табло. Они во многом взяли на себя труд основных «комментаторов» происходящих спортивных событий. Невозможно переоценить их роль в дни жарких баталий Московской Олимпиады. Достаточно вспомнить Центральный стадион имени В. И. Ленина и огромные светящиеся экраны, поднятые над трибунами, заполненными десятками тысяч болельщиков, жаждущих все знать, видеть, быть в курсе событий.

Сейчас трудно определить, когда начали широко применять для передачи оперативной информации световые табло. Однако известно, что первое подобное устройство, предназначенное для объявления результатов соревнований, было установлено в 1953 году на знаменитом Непштадионе в Будапеште. С тех пор ни одно крупное спортивное мероприятие, проходящее в мире, не обходится без электронно-информационной техники.

От простого устройства, состоящего из десятка электрических лампочек, которые включались вручную с помощью электромеханических реле, до современного цветного табло с движущимся изображением, управляемого ЭВМ, — такой путь прошла электронно-информационная техника за последние двадцать лет.

Расширилась и область применения световых табло. Сейчас они используются для информационных целей на железнодорожных вокзалах, в аэропортах, банках, лекционных залах, в телевизионных студиях. Получила распространение и световая реклама. Появились различные типы табло, отличающиеся принципом управления, функциональными возможностями и конструкцией.

В тех случаях, когда необходимо воспроизвести буквенно-цифровую информацию, используются табло на так называемых светопланах, которые представляют собой матрицы, состоящие из 35 индикаторов: пять на семь (бывают и другие варианты). Каждый светоплан — это поле, на котором можно изобразить одну цифру или букву. В качестве индикаторов обычно используются электромеханические элементы — полукруглые пластины из магнитного материала. Одна сторона пластин делается черной, а другая — покрывается специальной краской. Такой же краской покрывается пластмассовое основание под пластиной, повторяющее её форму. Пластина устанавливается таким образом, чтобы она могла поворачиваться вокруг своей оси на 180°.

Для того чтобы «написать» нужную цифру или букву, приводится в действие соответствующая комбинация пластин. Управляет ими магнитное поле, создаваемое катушкой возбуждения, имеющей U-образный сердечник. То или иное положение индикаторов определяется полярностью напряжения, подводимого к катушке возбуждения. Преимуществом такого индикатора является его экономичность, так как электроэнергия потребляется только в момент формирования информации на табло, а потом она может сохраняться неограниченное время при обесточенном оборудовании.

Принципиальная электрическая схема светоплана дана на рисунке в тексте. Для того чтобы цифра или буква появилась в определенном месте табло, необходимо предварительно выбрать, или, как принято говорить, выделить нужный светоплан. Каким образом это происходит, станет понятно, если представить, что поле табло является плоскостью с системой координат X и Y. В свою очередь светопланы на поле табло образуют своеобразную координатную сетку — столбцы и строки. Положение каждого светоплана в поле табло можно определить координатами X_nY_n. Так, координаты светоплана в первой строке первого столбца X_1Y_1, в первой строке второго столбца X_2Y_1 и т. д. Практически выделение светоплана осуществляется подачей напряжения питания на реле K. Катушки возбуждения тождественных индикаторов всех светопланов табло соединены между собой, но ток возбуждения протекает только через катушки того светоплана, который был выделен.

С нем Вы работаете

НЕ СТАРЕЮТ ДУШОЙ ВЕТЕРАНЫ

Имя Бориса Гервасиевича Карпова хорошо знакомо всем, кто интересуется новейшей аппаратурой для УКВ, и тем, кто внимательно следит за спортивными успехами в соревнованиях «Полевой день». Это и понятно — конструирование и опробование аппаратуры в полевых условиях — основные черты радиолюбительского увлечения ветерана.

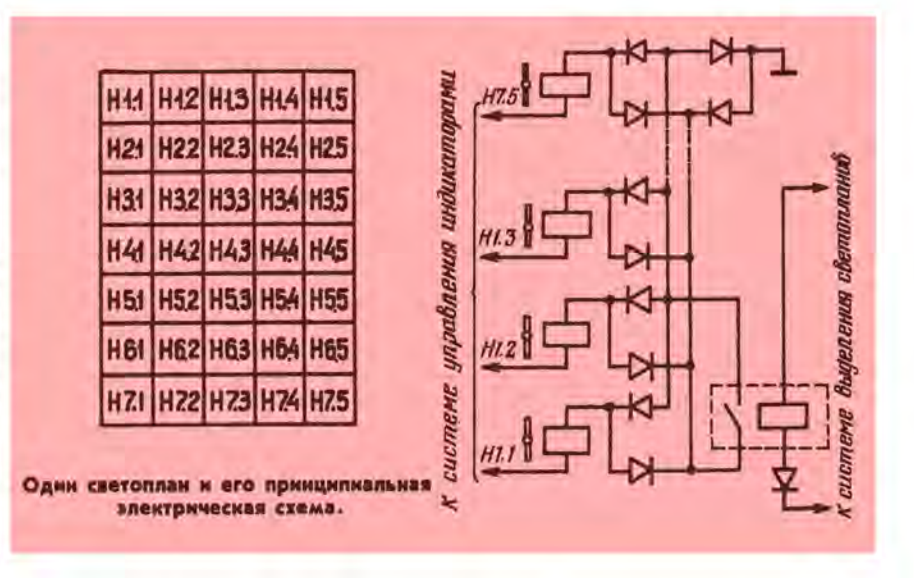
Свою первую конструкцию (это был детекторный приемник) самаркандский школьник-пятиклассник Борис Кар-



Б. Г. КАРПОВ [RI8AAD]

Выделение светопланов, возбуждение катушек индикаторов с соответствующей полярностью и ввод информации осуществляются электронной системой управления. Логическая ее часть построена на интегральных схемах, а блоки электронного выключателя — на транзисторах.

Текст, предназначенный для передачи на световое табло, записывается на перфоленту. Для записи используется стандартный код, одинаковый для всех типов табло. При этом каждая строка перфоленты соответствует одной букве или цифре. Готовая перфолента вводится в считывающее устройство, которое последовательно «читает» каждую строку и «выдает» в систему управления электрические сигналы, соответствующие коду передаваемой буквы или цифры. Здесь происходит дешифрация этих сигналов и подается команда исполнительным элементам табло.



Один светоплан и его принципиальная электрическая схема.

Наиболее интересны и перспективны универсальные световые табло, на которых можно отображать не только буквенно-цифровую, но и видовую информацию. Такими, в частности, являются рекламные матричные табло. Их световое поле полностью заполнено индикаторами (обычно это лампы накаливания). Размещаются они в точках пересечения горизонтальных и вертикальных линий. Изображение на рекламных табло может быть цветным. В этом случае каждый индикатор состоит из нескольких ламп накаливания (как правило, четырех), перед которыми установлены цветные светофильтры.

Буквенно-цифровая информация вводится аналогично тому, как это было описано. Рисунки же предварительно делает художник, затем их по частям переносят на перфоленту в виде точек-отверстий, повторяющих оригинал. Ввод информации так же, как и при передаче буквенно-цифровой, осуществляется электронной системой управления.

Для управления наиболее крупными световыми табло все чаще используются электронные вычислительные машины, которые значительно расширяют их возможности. Проиллюстрировать это можно, скажем, на примере работы табло на светопланах, установленных в спортивном комплексе «Олимпийский», универсальном спортивном зале «Дружба» и на Малой спортивной арене в Лужниках.

В этих случаях используются микро-ЭВМ, построенные на микропроцессорах. В одном корпусе с машиной выполнен алфавитно-цифровой дисплей, с помощью которого оператор может вводить в ЭВМ и выводить из неё информацию, управлять работой табло и т. д. Дисплей объединен с ЭВМ не только конструктивно, но и программно. Благодаря этому получилось компактное устройство, удобное как при ручном, так и при автоматическом управлении табло.

Микро-ЭВМ имеет постоянное и оперативное запоминающие устройства. Программа в постоянное запоминающее устройство записывается обычно на заводе-изготовителе ЭВМ. Она предназначена для управления световым полем

пов собрал в 1926 году. Спустя несколько лет он впервые услышал о загадочных, таинственных (по тем временам) ультракоротких волнах, и «заболел» ими на всю жизнь. Сегодня, в век полупроводниковой техники, первые конструкции УКВ генераторов, сверхрегенеративных приемников кажутся наивно-примитивными. Но они были вехами на пути в неизведанное. Действительно, тогда буквально каждый шаг приносил новые знания.

В мирную жизнь ворвалась война. Важное дело поручено Карпову — подготовка кадров для фронта. В войну он был в Ленинграде, преподавал в военно-транспортной академии.

Одним из первых в послевоенном любительском эфире зазвучал позывной ленинградского ультракоротковолновика Б. Г. Карпова. Но вот прошло некоторое время — и потянуло в родные места, в Среднюю Азию. Вскоре в Ташкенте появился второй УКВ позывной (первый принадлежал К. К. Сливицкому). Затем был получен теперешний, наиболее известный всем — RI8AAD.

Свой первый диплом на Всесоюзной радиовыставке Карпов получил в 1947 году. С тех пор он неизменно оказывался в числе призеров, много раз занимал первые места по разделу спортивной аппаратуры. Среди его конструкций были УКВ радиостанции, приемники, антенны.

В 1957 году, заняв первое место в соревнованиях, он стал мастером радиолюбительского спорта (в 1967 году — мастером спорта СССР). За успехи в радиолюбительском конструировании удостоен звания мастера-радиоконструктора ДОСААФ.

Спортивное долголетие Бориса Гервасиевича не может не вызвать уважения: 25 лет без единого перерыва Карпов — непременный участник «Полевых дней». Команда, в которой он выступал, неоднократно занимала призовые места в республиканском, зональном и всесоюзном зачетах.

Большое внимание уделяет нестареющий ветеран пропаганде радиоспорта.

И. КАЗАНСКИЙ [UA3FT]

г. Москва

табло, периферийными устройствами и т. д. В оперативное запоминающее устройство программа вводится непосредственно перед соревнованиями. Она отображает характер состязаний. На ее основе ЭВМ фиксирует время спортивной игры и перерывов, подсчитывает количество набранных очков, баллов, забитых голов, произведенных замен и т. д.

Информацию в нее вводят со специальных судейских пультов управления, которые устанавливают непосредственно на месте соревнований. ЭВМ начинает обработку информации по заданной программе и выписывает результаты на табло по сигналу судьи, который для этого нажимает соответствующие кнопки на пульте.

С помощью алфавитно-цифрового печатающего устройства, которое является периферийным устройством микро-ЭВМ, перед началом соревнований готовится стартовый протокол, а после окончания — итоговый.

Особый интерес представляет система управления световым табло, установленным на Большой спортивной арене Центрального стадиона имени В. И. Ленина. Это универсальное, матричное табло, управлять работой которого можно не только с помощью ЭВМ, но и блока видеоуправления. В первом случае оно работает как буквенно-цифровое, во втором — как видеотабло. Рассмотрим более подробно режим именно видеоработы.

Изображения событий, происходящих на поле стадиона или каких-либо других спортивных сооружений, передаются телевизионной репортерской камерой в центральный блок видеоуправления табло либо записываются на видеомагнитофон (см. вкладку).

Кроме того, на табло может быть получено изображение от кинокамеры, диапроектора, возможна трансляция программ Центрального телевидения, показ различных рисунков, фотографий и т. д.

В центральном блоке видеоуправления с помощью специального развертывающего устройства происходит разложение видеоизображения на точки, соответствующие точкам светового поля. Затем видеосигналы преобразуются в электрические импульсы, которые и управляют работой индикаторов. Так же, как и в телевидении, где информация передается по кадрам (с частотой 50 кадров в секунду), для непрерывного образования изображения на световом поле требуется постоянное обновление информации с частотой 50 Гц. При этом коммутирующее устройство индикаторов за время смены одного кадра изображения (за 0,02 с) задает угол включения коммутирующих симисторов, а значит, и яркость горения индикаторов, которая зависит от плотности серого оттенка изображения. Индикаторы светового поля (в данном случае лампы накаливания) имеют 16 степеней яркости, за счет чего на табло и появляется изображение, соответствующее оригиналу.

Работой табло управляет оператор с помощью специального пульта, на котором имеются мониторы, позволяющие контролировать информацию перед тем, как она попадет на табло.

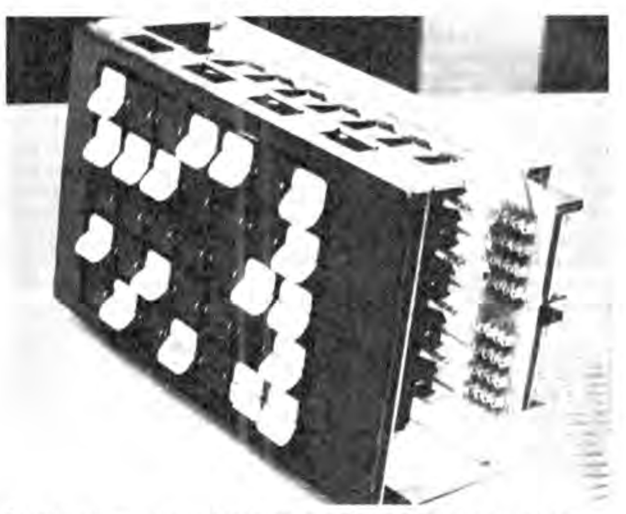
В последнее время появились новые типы световых табло, использующие другие принципы управления. Так уже начали применяться табло, в которых в качестве индикаторов используются специальные электроннолучевые трубки, позволяющие получать изображение даже при ярком дневном освещении.

Вычислительная техника все шире и шире применяется при проведении соревнований, создаются автоматизированные системы управления — АСУ-стадион, АСУ-спорт и другие. Составной частью таких систем станет и вычислительная техника световых табло.

Усложнение техники и, как следствие, расширение функциональных возможностей световых табло совершенно меняют традиционный подход к их использованию. Современное табло уже не может быть только «живой» доской объявлений, а становится одним из средств массовой информации в дополнение к радио, телевидению, печати.



Микро-ЭВМ, совмещенная с дисплеем, управляет работой светового табло.



Светоплан — элемент светового табло, на котором можно «записать» одну букву или цифру.

Судейский пульт, который во время соревнований находится у судьи.



Фото В. Борисова

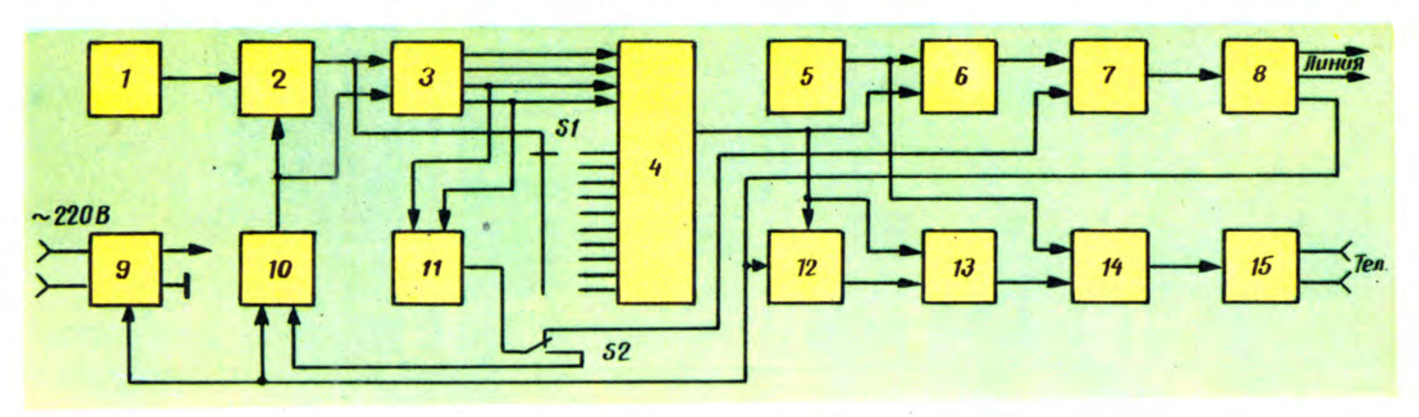


Рис. Д. Жеренкова



РАДИОКЛАСС «КАНАЛ — 10»

В. КОСИЛОВ, А. ЛИННИК



Структурная схема пульта радиокласса.

Чертеж печатной платы пульта и размещение деталей на ней.

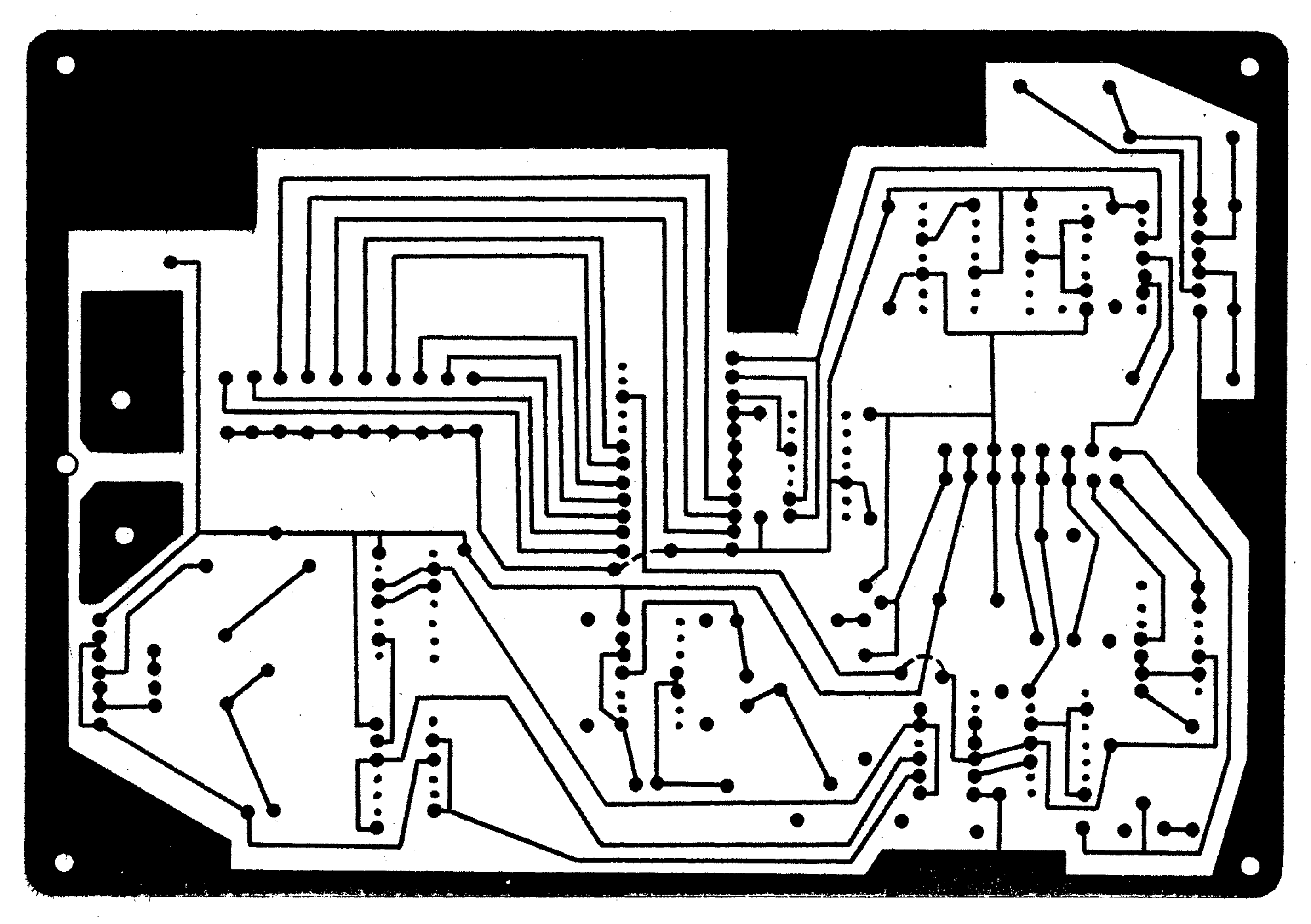
Обучение радиотелеграфистов и радиооператоров, тренировки и соревнования по приему и передаче радиограмм обычно проводят в радиоклассах, оборудованных комплектами «ПУРК-24» или «ПУРК-32». Наряду с высокими техническими и эксплуатационными характеристиками, эта аппаратура имеет ряд существенных эксплуатационных недостатков, сложна в монтаже. Механическое коммутационное поле ПУРКов не обеспечивает оперативности и надежности коммутации рабочих мест, настройка и обслуживание пульта отнимает у руководителя много времени. Наличие общего тонального генератора и неизбежные индуктивно-емкостные связи в линиях приводят к взаимным помехам и затрудняют прием радиограмм, особенно при работе с большой скоростью. Необходимость в сетевом блоке питания сравнительно большой мощности (80...100 Вт) не позволяет применять такую аппаратуру в полевых условиях с питанием от гальванических источников тока.

Авторами статьи была разработана новая аппаратура для оборудования радиоклассов, которую они назвали «Канал-10». В ней использована современная элементная база, позволяющая значительно уменьшить вес, габариты, потребление электроэнергии, ввести автономное питание, увеличить надежность и ремонтопригодность, повышена оперативность развертывания радиокласса, сокращено до минимума число проводов в линии связи при большой пропускной способности путем временного уплотнения телеграфного канала.

Радиокласс «Канал-10» предназначен для проведения тренировок и соревнований по приему и передаче радиограмм, обучения радиотелеграфистов и операторов в стационарных и полевых условиях. Он может быть использован как имитатор радиостанций для работы в сети (без применения помех), а также для индивидуального обучения работе на простом и автоматическом телеграфных ключах с самоконтролем от встроенного тонального генератора.

В комплект радиокласса входят до 20 универсальных взаимозаменяемых пультов для обучающихся, блок питания — коммутатор и пульт преподавателя, отличающийся от остальных только наличием десяти программных входов манипуляции. Аппаратура практически не требует налаживания и регулировки, сохраняет работоспособность при значительных перепадах окружающей температуры и питающего напряжения. Для развертывания радиокласса требуется не более 15 мин.

Пульты связаны между собой и блоком питания трехпроводной экранированной линией. Если питать пульты от встроенных источников тока, число проводов в линии можно уменьшить до двух. Радиокласс обеспечивает одновременную работу двух и более корреспондентов по каждому из десяти временных каналов, а также манипуляцию любого числа каналов от различных внешних устройств (электронный ключ, АДКМ, трансмиттер, магнитофон с релейным выходом и т. п.) без тональной модуляции телеграфных сигналов. Кроме этого, имеется возможность проводить циркулярную передачу телеграфных текстов для всех



рабочих мест, циркулярный опрос учащихся и контроль за их работой по любому из десяти каналов, тренировки по самообучению на передачу в режиме *«Самоконтроль»*. Каждый пульт может обеспечить общую синхронизацию радиокласса.

Основные технические характеристики

Потребление тока от источника питания, мА, в режимах:	
«Самоконтроль»	50
«Линия»	180
Пределы изменения частоты тонального генератора, Гц	600...1100
Скорость передачи на электронном ключе, знаков в минуту	25...200
Выходная мощность усилителя НЧ, мВт, на нагрузке:	
100 Ом	250
3200 Ом	10
Число рабочих каналов	10
Наибольшая погрешность соотношения длительности точки и тире при скорости манипуляции 200 знаков в минуту, %, не более	10
Интервал рабочей температуры, °С	−10...+45

Источником питания радиокласса может служить сеть переменного тока напряжением 220 В или гальваническая батарея аккумуляторов 2КНП-20 напряжением 4,8 В (или батарея из трех элементов «Марс»). Габариты пульта (без выступающих деталей) — 190×135×40 мм, масса пульта — 1,8 кг.

Сущность временного метода уплотнения рабочих каналов заключается в том, что каждому из них поочередно и со строгой периодичностью предоставляется относительно короткий временной интервал. Таким образом, телеграфная информация по каналу передается прерывисто (дискретно). Элементарные телеграфные посылки (точки и тире) состоят из пакетов канальных импульсов, число которых в пакете зависит от длительности управляющих сигналов, формируемых манипуляционными устройствами.

При временно́м разделении каналов возникает необходимость в синхронизации устройств обработки информации как на передающей, так и на приемной сторонах. Это обеспечивает четкое и стабильное распределение канальных импульсов, несущих информацию по соответствующим временным интервалам, и полностью устраняет взаимное влияние между соседними каналами.

На 2-й с. вкладки представлена структурная схема пульта радиокласса.



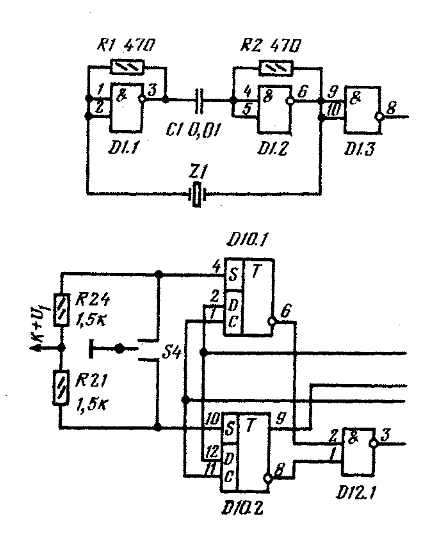
Задающий генератор *1* стабилизирован кварцевым резонатором *Z1*. С генератора импульсы поступают на делитель частоты *2*, а с его выхода — на четырехразрядный счетчик *3* и далее на адресные входы мультиплексора *4*, выполняющего функции формирователя канальных импульсов. На информационные входы формирователя *4* через переключатель каналов *S1* поступают тактовые импульсы с делителя частоты *2*, и в зависимости от двоичного кода сигналов на адресных входах формирователя на его выходе появляются импульсы, временно́е расположение которых определяется выбранным каналом (номером информационного входа формирователя).

Далее канальные импульсы проходят через устройство манипуляции *6*, которое управляется автоматическим или обычным телеграфным ключом *5*, на смеситель *7*, где пакеты канальных импульсов при необходимости смешиваются с синхроимпульсами, поступающими с формирователя импульсов синхронизации *11*. С выхода смесителя импульсы через усилитель *8* проходят в линию связи.

Устройство синхронизации *10* обеспечивает синхронную циклическую работу делителей частоты и формирователя канальных импульсов в режиме внешней синхронизации от воздействующих на нее синхроимпульсов с линии связи. Элемент совпадения *12* предназначен для селекции импульсов, несущих информацию по нужному каналу. При совпадении импульсов с мультиплексора *4* и канальных, поступающих с линии связи и имеющих одинаковый временной сдвиг относительно импульсов синхронизации, на выходе элемента совпадения появляются пакеты канальных импульсов. Эти пакеты преобразуются формирователем *13* телеграфных посылок в логические уровни постоянного напряжения, соответствующие длительности элементов принимаемых знаков телеграфного кода. Поступая на вход тонального генератора *14*, они разрешают его работу. Промодулированные звуковой частотой телеграфные посылки через усилитель *15* подаются к телефонам.

Приниципиальная электрическая схема пульта радиокласса изображена на рис. 1, а эпюры сигналов, поясняющие работу остальных узлов,— на рис. 2. Задающий генератор собран на логических элементах *D1.1* и *D1.2*. Частота кварцевого резонатора *Z1* — 1МГц. Коэффициент деления делителя частоты, выполненного на триггерах *D2.1*, *D2.2* и двоичном счетчике *D3*, равен 64. Использование кварцевого резонатора обеспечивает высокую стабильность тактовых, канальных и синхронизирующих импульсов, формируемых одновременно всеми пультами радиокласса.

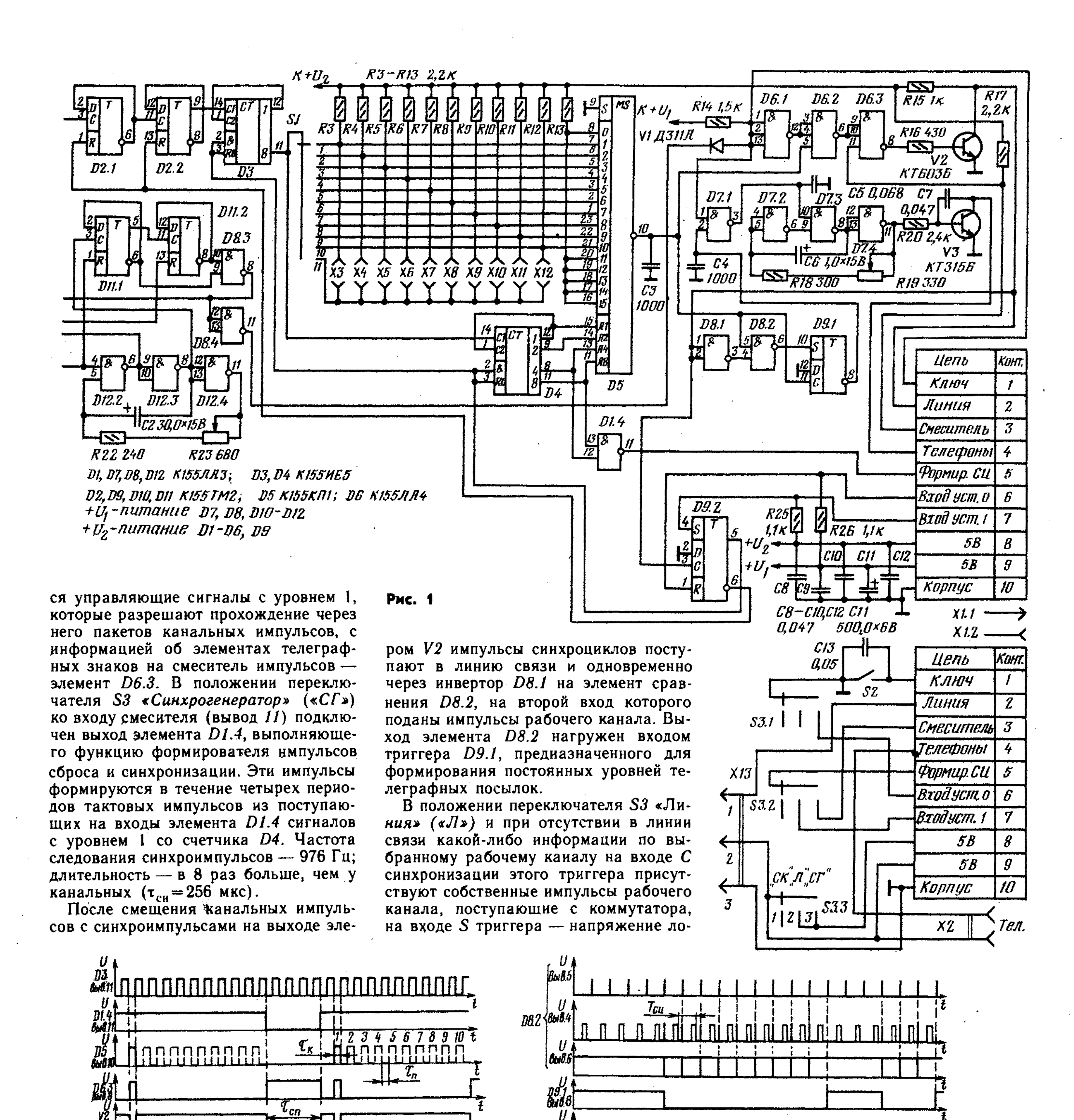
С выхода делителя частоты тактовые



импульсы с частотой следования 15625 Гц поступают на четырехразрядный двоичный счетчик *D4*, а с его выходов — на адресные входы 16-канального селектора-мультиплексора (коммутатора) *D5*, выполняющего функцию формирователя канальных импульсов.

На информационные входы *0,11—15* микросхемы *D5* через резистор *R13* подано положительное напряжение, а на входы *1—10* — такое же напряжение вместе с тактовыми импульсами с делителя частоты (через контакты переключателя *S1*). В процессе работы счетчика *D4* (начиная с нулевого состояния) на адресных входах коммутатора происходит изменение двоичного кода сигналов с тактовой частотой. Коммутатор дешифрует кодовые комбинации, и его информационные входы (начиная с *0*) поочередно подключаются к инверсному выходу. При наличии на любом из десяти информационных входов (*1—10*) микросхемы *D5* сигнала нулевого логического уровня (при отрицательном полупериоде тактового напряжения) на его выходе появится инвертированный импульс, временно́е расположение которого в цикле (цикл — 16 периодов тактовых импульсов) определяется выбранным каналом, т. е. положением переключателя *S1*. Таким образом, в каждом цикле на выходе коммутатора будет присутствовать по одному импульсу любого канала. Частота следования канальных импульсов равна $f_{кан}=f_{такт}/16=976$ Гц, а длительность равна $\tau_{кан}=T_{такт}/2=32$ мкс, где $f_{кан}$ — частота канальных импульсов, $f_{такт}$ — частота тактовых импульсов, $\tau_{кан}$ — длительность канальных импульсов, $T_{такт}$ — период тактовых импульсов.

С выхода коммутатора канальные импульсы поступают на вход управляемого инвертора *D6.2*. При работе автоматического или обычного телеграфного ключа через элемент *D6.1* на второй вход инвертора (выводы *3*, *4*) подают-



ся управляющие сигналы с уровнем 1, которые разрешают прохождение через него пакетов канальных импульсов, с информацией об элементах телеграфных знаков на смеситель импульсов — элемент *D6.3*. В положении переключателя *S3* *«Синхрогенератор»* (*«СГ»*) ко входу смесителя (вывод *11*) подключен выход элемента *D1.4*, выполняющего функцию формирователя импульсов сброса и синхронизации. Эти импульсы формируются в течение четырех периодов тактовых импульсов из поступающих на входы элемента *D1.4* сигналов с уровнем 1 со счетчика *D4*. Частота следования синхроимпульсов — 976 Гц; длительность — в 8 раз больше, чем у канальных ($\tau_{си}$=256 мкс).

Рис. 1

После смещения канальных импульсов с синхроимпульсами на выходе элемента *D6.3* образуется последовательность импульсов — так называемые синхроциклы, период которых обусловлен частотой импульсов синхронизации: $T_{си}=1/f_{си}=1{,}025$ мс. Усиленные и проинвертированные выходным транзистором *V2* импульсы синхроциклов поступают в линию связи и одновременно через инвертор *D8.1* на элемент сравнения *D8.2*, на второй вход которого поданы импульсы рабочего канала. Выход элемента *D8.2* нагружен входом триггера *D9.1*, предназначенного для формирования постоянных уровней телеграфных посылок.

В положении переключателя *S3* «*Линия*» (*«Л»*) и при отсутствии в линии связи какой-либо информации по выбранному рабочему каналу на входе *C* синхронизации этого триггера присутствуют собственные импульсы рабочего канала, поступающие с коммутатора, на входе *S* триггера — напряжение логической 1, а на входе *D* — логического 0. Первый же положительный перепад напряжения импульса на входе *C* переключит триггер в исходное состояние, что приведет к появлению на его инверсном выходе напряжения 1, которое после инвертирования элементом *D7.1* блокирует тональный генератор, выполненный на логических элементах *D7.2* — *D7.4*.

Рис. 2

(Окончание следует)



ВТОРОЙ ВСЕСОЮЗНЫЙ КОНКУРС НА СОЗДАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ

В целях активизации творчества радиолюбителей, изобретателей и рационализаторов оборонного Общества ЦК ДОСААФ СССР проводит в 1982 г. второй тематический конкурс по созданию новых технических средств обучения.

Конкурс проводится по 34 темам. Радиолюбители-конструкторы могли бы принять участие в создании:

— электрофицированного учебного стенда с показом транзисторной системы зажигания и электрооборудования автомобиля, с возможностью ввода и устранения неисправностей;

— учебного полигона по подготовке телеграфистов, специалистов радиорелейной и подводно-подземной кабельной связи. На полигоне должно быть предусмотрено два узла связи;

— учебно-тренировочного радиолокационного полигона для обучения курсантов проводке целей в условиях, приближенных к боевым, с воспроизведением на индикаторной аппаратуре как реальной воздушной обстановки, так и обстановки, создаваемой имитационной аппаратурой;

— оборудования класса лабораторно-практических занятий будущих радиомехаников по цветному телевидению. В классе должен быть предусмотрен пульт преподавателя, пульты учащихся (по числу основных блоков телевизора) с возможностью ввода неисправностей в каждый блок с пульта преподавателя и индикации на этом пульте правильно найденной неисправности. Пульт обучаемого должен иметь телевизор, блок, демонтированный из телевизора с его монтажной схемой. Должна быть обеспечена также возможность наблюдения на экране телевизора характерного проявления внесенной неисправности;

— переговорного устройства для связи между двумя членами экипажа автомобиля или спортивного мотоцикла с коляской, а также тренера с одним экипажем или группой спортсменов одновременно. Оборудование переговорного устройства должно быть смонтировано в шлеме-каске спортсмена;

— пульта преподавателя, обеспечивающего возможность дистанционного управления техническими средствами обучения и освещением, позволяющего осуществлять двустороннюю связь с каждым рабочим местом учащегося и запись на магнитофон его ответов.

Присланные на конкурс работы должны отвечать требованиям и рекомендациям по оборудованию классов, изложенным в методических материалах и в «Руководстве по организации учебно-воспитательного процесса в школах ДОСААФ» (Москва, Издательство ДОСААФ, 1977 г.).

Материалы: направляемые на конкурс, должны содержать:

1. Описание изделия (назначение, конструкция, принцип действия, порядок использования) и графические материалы (чертежи, эскизы, схемы, фотографии) в одном экземпляре.

2. Данные об авторе (фамилия, имя, отчество, год рождения, место работы, должность, адрес с указанием почтового индекса), запечатанные в отдельный конверт. На конверте должен быть указан девиз автора (например, «Буря», «Диод», «185», «961» и т. п.).

Все материалы на конкурс и конверт с данными об авторе запечатываются в общий пакет с надписью «На конкурс по техническим средствам обучения». На конверте и общем пакете адрес и фамилия отправителя не указываются.

Материалы на конкурс следует направлять по адресу: 123362, Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, ЦК ДОСААФ СССР.

Последний срок предоставления материалов на конкурс 31 января 1983 г. (дата отправки определяется по почтовому штемпелю).

В конкурсе могут принять участие рабочие, служащие, инженерно-технические работники предприятий, конструкторско-технологических бюро, учебных и спортивных организаций ДОСААФ.

Работы, направляющиеся на предыдущие конкурсы, комиссией не рассматриваются.

Для поощрения авторов лучших разработок установлены следующие премии:

пятнадцать первых — по 300 рублей каждая;
тридцать вторых — по 200 рублей каждая;
сорок пять третьих — по 100 рублей каждая.

Работы, не отмеченные премиями, но заслуживающие использования в учебных организациях ДОСААФ, отмечаются Грамотами ЦК ДОСААФ СССР.



Ярославская объединенная техническая школа ДОСААФ. Подготовкой специалистов для Советской Армии и Военно-Морского Флота здесь занимаются квалифицированные преподаватели. Один из них — коммунист Станислав Георгиевич Бородкин. Многие годы он преподавал в Ярославском высшем зенитном ракетном командном училище ПВО имени 60-летия Великого Октября, а после ухода в запас — передает свои знания курсантам ДОСААФ. За хорошую работу С. Г. Бородкин награжден Почетным знаком ДОСААФ СССР и знаком «За активную работу».

На снимке: С. Г. Бородкин на занятиях с курсантами О. Воробьевым, В. Шишиным и Д. Абрамовым.

Фото В. Борисова

ПРИЕМНИК ДЛЯ СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ

В. КЕТНЕРС, мастер-радиоконструктор ДОСААФ

Современная компонентная база позволяет существенно повысить параметры спортивной аппаратуры, расширить ее эксплуатационные удобства. Так, например, применение микросхем открывает возможность дополнительно ввести в приемник для спортивной радиопеленгации, не увеличивая его габаритов, различные сервисные узлы — систему автоматического слежения за «лисами», электронные часы и т. п.

Именно это и сделано в приемнике для спортивной радиопеленгации на диапазон 3,5 МГц, о котором рассказывается в этой статье. Он имеет цифровую шкалу-частотомер, индицирующую частоту настройки приемника с точностью 1 кГц, узел памяти частоты «лис», электронный секундомер, обеспечивающий измерение времени до 10 ч с точностью 1 с, блок автоматического управления, узел регулирования чувствительности приемника, цифровые и световые индикаторы, встроенный громкоговоритель.

Приемник перекрывает участок 3,5...3,65 МГц. Его чувствительность — не хуже 9 мкВ/м. Он питается от двух аккумуляторов 7Д-0,1 и потребляет ток около 50 мА, при отключенных индикаторах около 20 мА.

Структурная схема приемника (это супергетеродин) показана на рис. 1. Основными узлами радиотракта являются штыревая *W1* и рамочная *W2* антенны, регулируемый усилитель ВЧ *A1*, гетеродин *G1*, работающий в диапазоне 4...4,165 МГц, смеситель *U1*, электромеханический фильтр *Z1*, усилитель промежуточной частоты *A2*, кварцевый генератор 500 кГц *G2*, балансный смеситель *U2* и усилитель низкой частоты *A3*.

Выходной сигнал с усилителя ПЧ детектируется амплитудным детектором *U4*, а затем поступает на усилитель постоянного тока (УПТ) *A4* системы АРУ ПЧ приемника, а с него на УПТ *A5* и далее на пороговые элементы *A6* и *A7*.

Когда принимаемый сигнал (по мере приближения «охотника» к «лисе») достигнет заранее определенного уровня, сработает пороговый элемент *A6*. При этом скачком уменьшается чувствительность усилителя ВЧ, прекращает работать кварцевый генератор *G2* и включается тональный генератор *G3*. Сигнал ПЧ в этом случае детектируется узлом *U4*, а затем модулируется в *U3* тональным сигналом с генератора *G3* и поступает в усилитель НЧ *A3*.

При дальнейшем возрастании входного сигнала срабатывает второй пороговый элемент *A7*. А это приводит к дополнительному загрублению чувствительности приемника, расширению полосы пропускания полосового фильтра *Z1* (к нему через электронный ключ *S1* подключается конденсатор *C1*), повышению частоты тонального генератора и включению индикатора *H2*, который сигнализирует о близости передатчика.

При необходимости приемник можно возвратить в исходное состояние с помощью переключателя *S3*.

Частоту настройки приемника контролируют встроенным частотомером — цифровой шкалой *D1*. Он работает по принципу подсчета числа импульсов, формируемых из сигнала гетеродина *G1*, за определенный промежуток времени. Его задают, деля соответствующим образом частоту опорного генератора *G2*. Результаты измерений отображаются индикаторами *H1*, которые включают (*S4*) лишь на время установки частоты.

Блок установки частоты *A8* позволяет предварительно настроить приемник на каждую «лису» и «запоминает» эти частоты.

С встроенного электронного секундомера *D2* секундные и минутные импульсы поступают в блок автоматики *A9*. С него сигналы управления подаются в блок установки частоты (в каждом цикле перестраивают приемник на частоту работающей «лисы»), на пороговые элементы *A6* и *A7* (через каждую минуту возвращают их в исходное состояние) и на индикаторы номера цикла *H3*.

Чтобы получить диаграмму направленности в виде кардиоды, через электронный ключ *S2* дополнительно к рамочной *W2* подключают штыревую *W1* антенну.

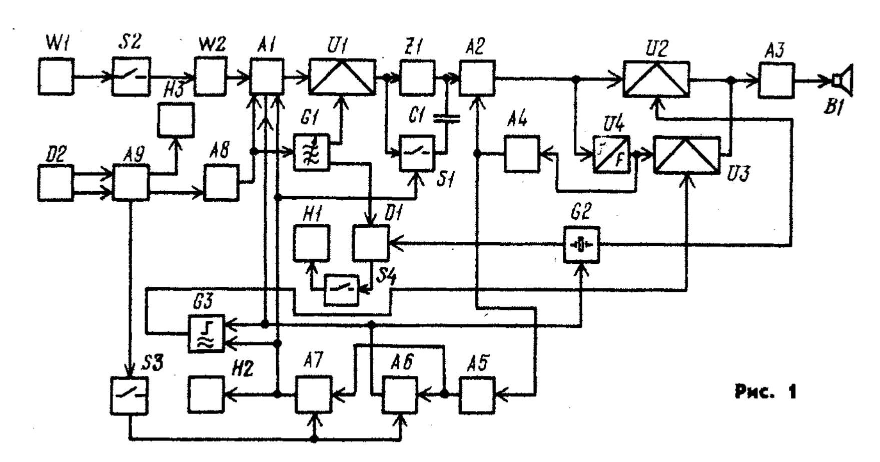


Рис. 1

Принципиальная схема радиотракта приведена на рис. 2.

Рамочная антенна *W2*, имеющая диаграмму направленности в виде «восьмерки» вместе с варикапами *V2*, *V3* образуют входной контур. Сигнал с катушки связи поступает на симметричный вход усилителя ВЧ.

Регулируемый усилитель ВЧ, гетеродин, смеситель, усилители ПЧ, постоянного тока системы АРУ выполнены на одной микросхеме *A1*. Задающий контур гетеродина образован элементами *L3*, *C4*, *V5*, *V6*. Его перестраивают одновременно с входным контуром переменными резисторами, расположенными в блоке автоматики. В упрощенном варианте приемника для его на-



стройки можно использовать резисторы *R6—R10*, коммутируемые переключателем *S2* (на рис. 2 показаны штриховыми линиями).

В качестве фильтра основной селекции использован электромеханический фильтр ЭМФДП-500В-2,35. Усиление ВЧ и ПЧ усилителей определяется напряжением соответственно на выводах *3* и *9* микросхемы *A1* (относительно «минуса» источника питания), чем больше оно, тем ниже усиление.

Балансный кольцевой детектор выполнен на диодах *V13—V16*. В одну диагональ моста с вывода *7 A1* через контур *L5C13* и катушку связи *L6* поступает сигнал ПЧ, в другую — через симметрирующий подстроечный резистор *R29* — напряжение частотой 500 кГц с кварцевого генератора, собранного на транзисторе *V19*. На диоде *V10* выполнен амплитудный детектор, а на транзисторе *V12* — тональный модулятор.

Усилитель НЧ собран на микросхеме *A2*. В его цепь отрицательной обратной связи включен двойной Т-мост с частотой квазирезонанса около 1000 Гц. Таким образом, микросхема *A2* выполняет функции низкочастотного селективного усилителя.

К выходу радиотракта приемника (вывод *6* микросхемы *A2*) через элементы коммутации подключается нагрузка сопротивлением 50 Ом — динамическая головка или головные телефоны.

Усилитель постоянного тока системы автоматического регулирования чувствительности выполнен на транзисторах *V20—V22*, первый пороговый элемент — на тринисторе *V28*, второй — на *V29*. Уровень, при котором они срабатывают, определяют стабилитроны *V26, V27, V31*. Диоды *V24, V25* — разделительные.

При включении тринистора *V28* через него подается напряжение питания на микросхему *A3*, иа которой собран тональный генератор, и на диоды *V7* и *V17*. При этом тональный генератор иачинает вырабатывать сигнал частотой около 400 Гц. Через открывшийся диод *V7* на вывод *3* микросхемы *A1* подается положительное напряжение (его уровень устанавливается делителем *R13 R14*), что приводит к загрублению чувствительности приемника. Одновременно управляющее иапряжение поступает и на диод *V17*, его дифференциальное сопротивление возрастает, и срываются колебания кварцевого геиератора.

Когда открывается триннстор *V29*, зажигается светодиод *V32*, в цепь обратной связи микросхемы *A3* (к выводу *3*) включается дополнительный резистор *R46*, открывается диод *V8* и срабатывают электронные ключи на транзисторах *V4, V9*. Это вызывает увеличение частоты тонального генератора до 800...1000 Гц, загрубление чувствительности приемника и расширение полосы пропускания полосового фильтра (параллельно ЭМФ подсоединяется конденсатор *C7*).

К разъему *X1* можно подключить головные телефоны или зарядное устройство. Во время зарядки аккумуляторов светится светодиод *V33*.

Так как приемннк собран по схеме супергетеродииа с постоянной ПЧ (500 кГц), а перекрытие по диапазону составляет всего 165 кГц, удалось построить цифровую шкалу с небольшим числом элементов. При определении частоты настройки измеряется частота гетеродина. Но при отображении результата измерений вносится поправка иа частоту ПЧ. Например, при частоте гетеродина 4,000 МГц на индикаторах высвечивается значение 3,500 МГц, а при 4,165 МГц — 3,665 МГц.

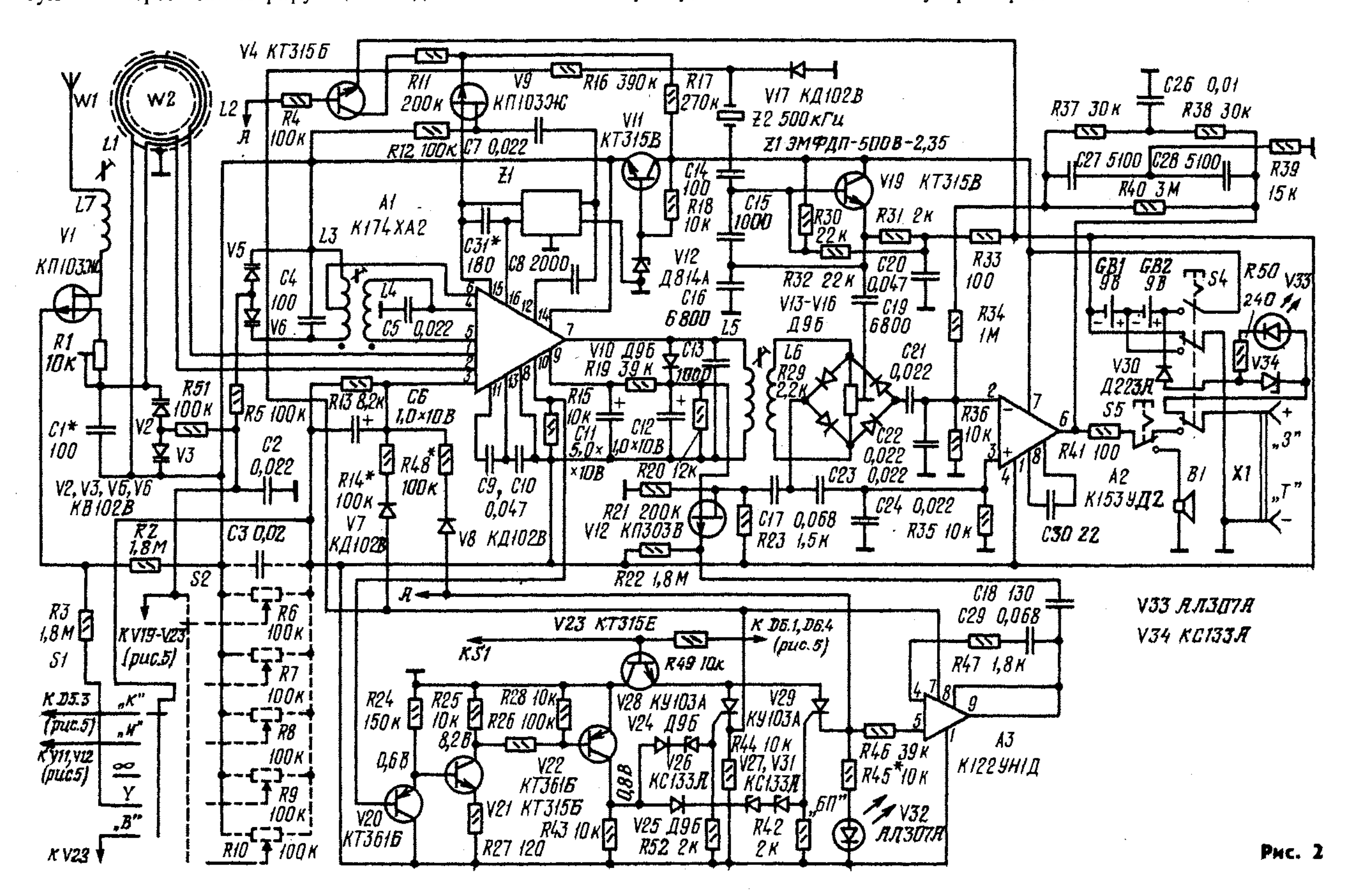


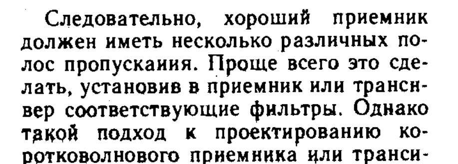
Рис. 2

(Окончание следует)

КВАРЦЕВЫЕ ФИЛЬТРЫ С ПЕРЕМЕННОЙ ПОЛОСОЙ ПРОПУСКАНИЯ

В. ЖАЛНЕРАУСКАС [UP2NV],
мастер спорта СССР международного класса

Требования к полосе пропускания кварцевых фильтров, применяемых в технике радиосвязи, различны. Так, например, в фильтрах, предназначенных для формирования и приема однополосных сигналов, она должна быть 2...3,2 кГц, а в фильтрах для приема телеграфных сигналов ее обычно выбирают в пределах 0,4...1 кГц. Для приема CW сигналов, в условиях сильных помех, желательно иметь полосу пропускания еще уже — 0,1... 0,3 кГц. Но в обычных условиях такая узкая полоса создает определенные неудобства: поиск нужных станций усложняется, да и прием сигналов с таким узким фильтром утомителен для оператора (из-за характерного «звона»).


Следовательно, хороший приемник должен иметь несколько различных полос пропускания. Проще всего это сделать, установив в приемник или трансивер соответствующие фильтры. Однако такой подход к проектированию коротковолнового приемника или трансивера значительно повышает его стоимость. Вот почему разработчики коротковолновой приемо-передающей техники часто довольствуются одним основным фильтром с полосой пропускания 2...3,2 кГц, иногда добавляя простейшие узкополосные фильтры для приема телеграфных сигналов.

В статье о расчете кварцевых фильтров [1]* была приведена схема кварцевого фильтра с переключаемой полосой пропускания (рис. 1). К сожалению, такой фильтр не лишен недостатков, основными из которых являются зависимость характеристического сопротивления фильтра от полосы пропускания и сдвиг полосы пропускания узкополосного фильтра по отношению к широкополосному. Кроме того, по такой схеме можно строить фильтры, содержащие не более четырех кварцевых резонаторов. У радиолюбителей может возникнуть соблазн построить подобный фильтр с плавно перестраиваемой полосой пропускания путем замены конденсаторов связи блоком конденсаторов переменной емкости. Следует отметить, что это практически невозможно, так как емкости конденсаторов связи различны по значению, и закон изменения емкости у разных конденсаторов связи должен быть различным.

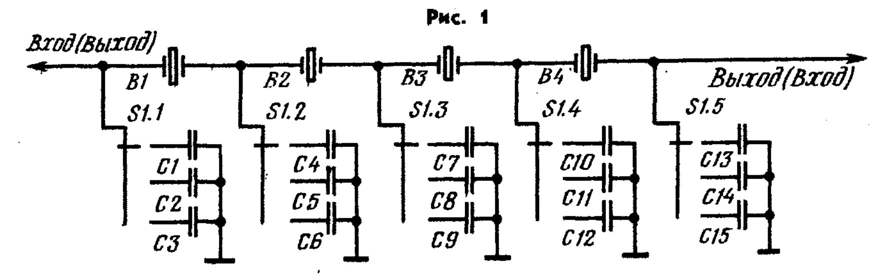


Рис. 1

В [1] указывалось на асимметрию амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) лестничного кварцевого фильтра, обусловленную наличием параллельной емкости в эквивалентной схеме кварцевого резонатора. На рис. 2 показана форма АЧХ лестничного кварцевого фильтра при больших значениях параллельной емкости. Из рисунка видно, что АЧХ имеет полюс «бесконечного» затухания выше полосы пропускания, а ее высокочастотный скат очень крутой. С увеличением параллельной емкости полюс «бесконечного» затухания сдвигается по частоте вниз и полоса пропускания сужается. При этом характеристические сопротивления фильтра практически не меняются. Таким образом, параллельная емкость кварцевых резонаторов, которую всегда можно увеличить, подключая соответствующим образом конденсаторы, позволяет управлять полосой пропускания лестничного кварцевого фильтра.

На рис. 3 приведена схема восьмирезонаторного кварцевого фильтра с переключаемой полосой пропускания 2,5/0,4 кГц. При его разработке были рассчитаны емкости конденсаторов связи [1] для полосы пропускания 2,5 кГц, а емкости конденсаторов, подключаемых параллельно к кварцевым резонаторам, подобраны экспериментально. В качестве коммутационных элементов использованы герконовые реле РЭС-91. На схеме указаны значения конденсаторов для кварцевых резонаторов РГ 0,5-14 ГУ 5500 Б3. Если используются резонаторы других типов, значения емкости конденсаторов следует вычислить заново. АЧХ фильтра показана на рис. 4.

Так как емкости всех конденсаторов, подключаемых параллельно к квар-

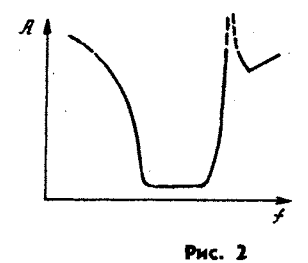


Рис. 2

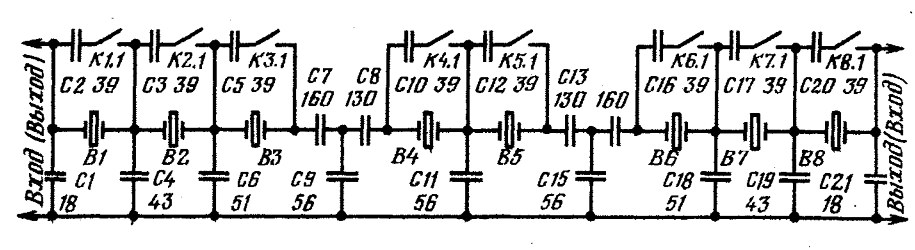


Рис. 3

---

* В этой статье формулу для $n=6$ следует читать так: $1/C=1/C_{1,2}-1/C_{3,4}$; для $n=7$: $1/C_1=1/C_{1,2}+1/C_{2,3}-2/C_{3,4}$.



цевым резонаторам, одинаковы, то появляется возможность плавно изменять полосу пропускания. Для этого потребуется лишь блок конденсаторов переменной емкости с изолированными от корпуса статором и ротором. Максимально емкость у конденсаторов должна быть около 50 пФ.

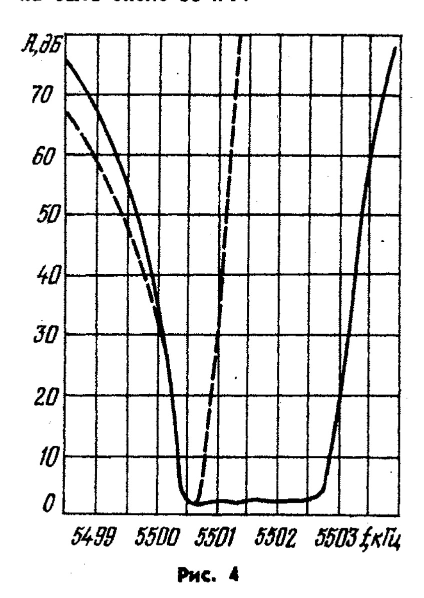


Рис. 4

На рис. 5 приведены результаты измерения полосы пропускания подобного четырехрезонаторного фильтра. Как показали испытания, на частоте

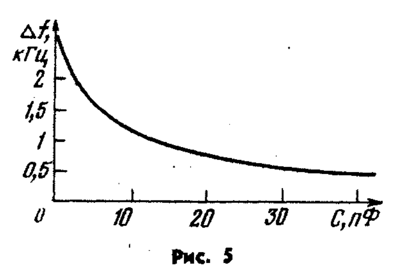


Рис. 5

5500 кГц нетрудно получить полосу пропускания, плавно регулируемую в пределах 0,2...3 кГц. Дальнейшее сужение полосы ограничено разбросом параметров кварцевых резонаторов, вследствие чего могут заметно возрасти потери фильтра в полосе пропускания. Расширять полосу пропускания, делая верхнюю границу более 3 кГц, нецелесообразно, так как при переходе к узкой полосе будет снижаться крутизна низкочастотного ската АЧХ.

г. Каунас

ЛИТЕРАТУРА

1. **Жалнераускас В.** Узкополосные кварцевые фильтры на одинаковых резонаторах.— Радио, 1982, № 1, 2.



ФОРМИРОВАТЕЛЬ SSB СИГНАЛА

Г. ШУЛЬГИН [UA3ACM],

мастер спорта СССР

Описываемый блок можно использовать в любительском передатчике или трансивере для формирования SSB сигнала на частоте 500 кГц. С его выхода снимают неискаженный SSB сигнал амплитудой до 5 В на нагрузке сопротивлением 1 кОм. Несущая частота и нерабочая боковая полоса (в данном случае нижняя) подавлены не менее чем на 60 дБ. Параметры блока мало зависят от окружающей температуры.

Принципиальная схема формирователя приведена на рис. 1. Он состоит из опорного генератора 500 кГц, микрофонного усилителя, балансного модулятора, фильтра основной селекции и усилителя SSB сигнала.

Сигнал с микрофонного усилителя *A2* подается на балансный модулятор на диодах *V1—V4*. С этого же усилителя снимается напряжение для управления системой VOX. Опорный генератор 500 кГц собран на микросхеме *A1*. ВЧ напряжение с катушки связи *L2* подается на балансный модулятор. Его балансируют подстроечным резистором *R3*. Нагрузкой модулятора служит электромеханический фильтр, пропускающий верхнюю боковую полосу и ослабляющий остаток несущей и нижнюю боковую полосу. Сформированный SSB сигнал усиливается микросхемой *A3*.

Блок питается от источника напряжением 12 В. Хотя, согласно паспортным данным, микросхемы серии 235 и рассчитаны на питание напряжением 6 В, как показал многолетний опыт работы с ними, их вполне можно эксплуатировать и при большем напряжении питания. Но нужно быть очень внимательным при работе с микросхемами, особенно во время регулировки,— нельзя, чтобы выводы от эмиттеров транзисторов в микросхеме даже кратковременно касались ее корпуса.

При необходимости формировать нижнюю боковую полосу используют кварцевый резонатор *B1* на 503,7 кГц или «нижний» электромеханический фильтр (обозначается буквой Н). Если между SSB формирователем и смесителем включить еще один ЭМФ, совпадающий по амплитудно-частотным характеристикам с *Z1*, а между выводами *2* и *5* микросхемы *A3* — переменный резистор сопротивлением 6,8 кОм, блок будет выполнять и функции высокочастотного ограничителя SSB сигнала. Степень ограничения регулируют этим переменным резистором. Однако использовать блок в таком качестве следует лишь опытным радиолюбителям, радиостанции которых оснащены хорошей контрольно-измерительной аппаратурой.

Блок собран на плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 и размерами 50×80 мм. В ней просверлены отверстия диаметром 1 мм под выводы элементов. Отверстия для выводов, не соединенных с корпусом, с фольгированной стороны имеют зенковку диаметром 2 мм.

Монтаж блока выполнен медным голым проводом диаметром 0,33 мм, на который надета поливинилхлоридная (фторопластовая) трубка. Для подключения проводов цепей микрофона, источника питания и т. д. в плату впрессованы отрезки (длиной 7 мм) провода диаметром 1 мм. В углах платы размещены резьбовые колонки для крепления платы к шасси.

В блоке использованы резисторы ОМЛТ-0,25 (±10%) и СП5-3 (*R3*), конденсаторы — КМ и К53-1 (*C2,C4—C6,C8*). Кварцевый резонатор *B1* — в корпусе Б1. Если электромеханический фильтр заключен в цилиндрический корпус, то его, изготовив специальные хомуты-стойки, необходимо приподнять над платой на 5...10 мм.

Катушки *L1* и *L2* намотаны проводом ПЭВ-2 0,15 на кольцевом магнитопроводе М600НН, типоразмер К7×4×2. *L1* содержит 20 витков, *L2* — 5. Можно использовать также и броневой магнитопровод СБ-12а (число витков прежнее) или подходящую по соотношению витков (4:1) катушку от контура ПЧ транзисторного приемника. Вместо диодов КД520 можно при-

менить любые кремниевые импульсные высокочастотные диоды, например, КД512, КД514, КД503, КД509, КД521, КД522.

Прежде чем приступить к налаживанию блока, лишний раз проверьте правильность монтажа, иначе первое же включение питания приведет к выходу микросхем из строя.

Отключив на время кварцевый резонатор *B1*, соединяют выход генератора стандартных сигналов с выводом *1* микросхемы *A1*. Затем включают питание и по осциллографу (подключают к катушке *L2*) контролируют резонансную частоту контура *L1C7*. С ГСС нужно подавать напряжение амплитудой около 100 мВ. Для устойчивой генерации контур *L1C7* подбором конденсатора *C7* настраивают на частоту 490...495 кГц. Восстановив соединения, подбором конденсатора *C9* и числа витков катушки связи устанавливают амплитуду напряжения опорного генератора на движке резистора *R3* около 1 В.

Подключив ко входу блока микрофон, проверяют наличие низкочастотного напряжения на резисторе *R4*. При произнесении перед микрофоном громкого звука «а» неискаженный сигнал должен иметь амплитуду не менее 2 В.

Подав питание + 12 В на микросхему *A3* и контролируя осциллографом или милливольтметром сигнал на выходе блока, подбором конденсатора *C10* добиваются максимального выходного уровня сформированного сигнала. Затем, соединив перемычкой вход микрофонного усилителя с общим проводом, вращением движка резистора *R3* добиваются максимального подавления несущей. Иногда для лучшего подавления целесообразно один из крайних выводов резистора *R3* (какой — определяют экспериментально) соединить с корпусом через конденсатор емкостью 5...15 пФ. Лучше всего для этого применить подстроечный конденсатор с воздушным диэлектриком КТ2-19.

При установке данного SSB формирователя в трансивер UW3DI на выходе блока следует включить резистивный делитель, с тем чтобы уровень выходного напряжения не превышал 300 мВ.

г. Москва

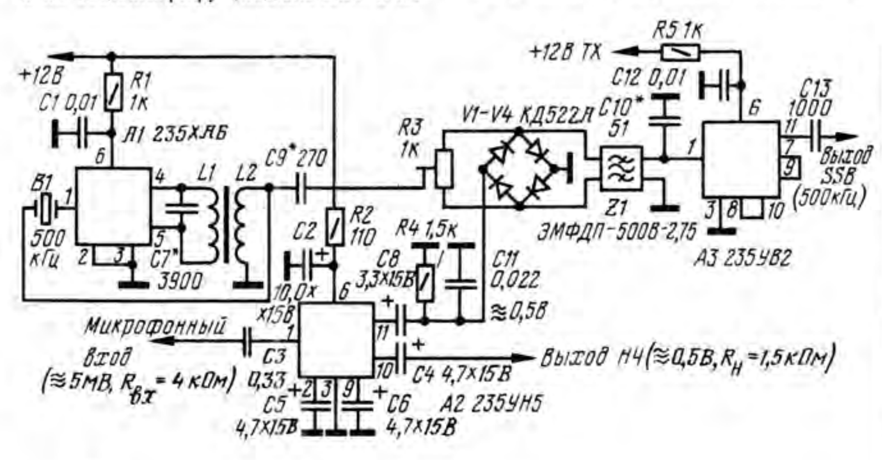


Рис. 1

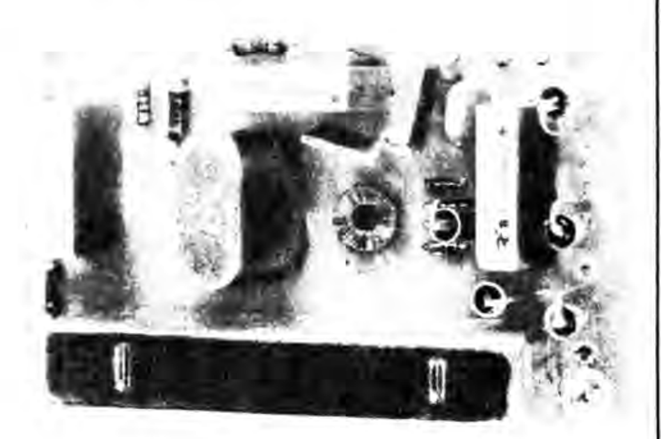


Рис. 2

ПИСЬМО В РЕДАКЦИЮ

Нужно единое правило

Заполняя бланки карточек-квитанций, многие радиолюбители указывают дату проведения радиосвязи только арабскими цифрами, например, 07.05.81. Бо́льшая часть радиолюбителей первой цифрой обозначает число, а второй — месяц. Однако некоторые коротковолновики и ультракоротковолновики придерживаются иной манеры написания и указывают сначала месяц, а затем число. Надо сказать, что такой порядок написания распространен и в некоторых зарубежных странах (больше всего в США). При определенных условиях это может вызвать путаницу (то ли это 7 мая, то ли 5 июля) и соответствующие сложности в учете QSL, при оформлении заявок на дипломы и т. д.

Чтобы, в принципе, избежать возможной путаницы в датах, указываемых на карточках-квитанциях, мне представляется целесообразным придерживаться следующего правила: месяц указывается на QSL либо словами (May, June и т. д.), либо римскими цифрами (V, VI и т. д.). Это правило следует, по-видимому, ввести как один из пунктов в «Инструкцию о QSL обмене».

Б. КНЯЖЕВСКИЙ [UA9CEA]

г. Березовский Свердловской области

●



В молодежном клубе «Меридиан», созданном в Октябрьском районе г. Киева, работают различные радиосекции, коллективная радиостанция UK5UAB. Руководит клубом кандидат в мастера спорта СССР А. М. Мищенко.

На снимке: юные радиолюбители проводят профилактический осмотр антенны UK5UAB.

Фото В. Борисова

ОБМЕН ОПЫТОМ

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ «РАДИОТЕХНИКИ-020-СТЕРЕО»

В процессе эксплуатации усилительно-коммутационного устройства (УКУ) «Радиотехника-020-стерео» был выявлен ряд недостатков. Основной из них — громкий хлопок-щелчок, сопровождающий включение аппарата в сеть. Довольно сильные щелчки возникают также при переключении входов электромагнитного звукоснимателя, электронного музыкального инструмента и микрофона, а в аппаратах выпуска последних лет — и при отключении УКУ от сети. К недостаткам следует также отнести довольно значительный уровень шума и фона и отсутствие защиты громкоговорителей.

Два из отмеченных недостатков, а именно, щелчки при включении питания, а также возможность повреждения громкоговорителей при появлении на выходе усилителя постоянного напряжения, можно устранить, встроив в УКУ устройство защиты, применяемое в усилителе «Бриг-001-стерео» (см. статью А. Войшвилло «О способах включения нагрузки усилителей НЧ» в «Радио», 1979, № 11, с. 37, рис. 6). Резистор *R1* и стабилитрон *V3* из этого устройства следует исключить, конденсатор *C1* взять на номинальное напряжение 50 В, выпрямительные диоды *V1* и *V2* подключить к выводам *7* и *7′* трансформатора *T1* блока *У7* (см. статью Ю. Пашубы «Аппаратура высшего класса» в «Радио», 1977, № 11, с. 42, рис. 6). Реле *K1* — РЭС-6 (паспорт РФ0. 452.103 или РФ0 452.113). Не исключено, что и после такой доработки при включении питания все же будут прослушиваться слабые щелчки. В этом случае следует измерить напряжения на выходах усилителей мощности и, если они превышают ±20...30 мВ, подстроечными резисторами *R3* снизить их до требуемого уровня (в УКУ первых выпусков подстроечных резисторов нет, поэтому в них той же цели добиваются подбором постоянных резисторов *R3*).

Щелчки при переключении входов УКУ возникают из-за переходных процессов, вызванных подачей питания на блоки *У1—У3*. Устранить такие помехи нетрудно — достаточно на предварительный усилитель, используемый наиболее часто (обычно это предусилитель-корректор магнитного звукоснимателя, реже — микрофонный усилитель) подать питание в обход соответствующих переключателей, т. е. соединить усилитель с источником напряжения ±14 В напрямую. Ток, потребляемый от последнего, увеличивается при этом незначительно.

В блоке *У5* (РФ-1) УКУ выпуска последних лет (начиная с 1979—1980 гг.) вместо конденсаторов *C1—C4* установлены стабилитроны Д814Г. В результате появился щелчок при выключении питания устройства и, кроме того, возрос ток, потребляемый от источника напряжением ±14 В. Для устранения щелчка, возникающего по этой причине, необходимо произвести обратную замену (никаких изменений в печатной плате это не требует).

Относительный уровень шума и фона нормируется, как известно, при среднем положении регуляторов тембра. Однако при прослушивании музыкальных программ нередко приходится поднимать усиление на краях диапазона воспроизводимых частот. В результате уровень шума и фона повышается на 10...12 дБ. Как определено опытным путем, от положения ручки регулятора громкости шумы и фон почти не зависят, и на малой громкости их уровень может достигать —40 дБ, что, естественно, слишком много для высококачественного звуковоспроизведения. Уменьшить уровень шума на 10...12 дБ можно заменой транзисторов КТ315Б (*T5, T6*) в блоке *У5* транзисторами КТ3102А или КТ342Б. Никакой регулировки эта замена не требует. Уровень фона нетрудно снизить на 6...10 дБ экранированием проводов, соединяющих блок *У5* с регуляторами громкости и тембра.

А. СТРИГАНОВ

г. Рига

ПОЛЬЗОВАТЬСЯ ПРИЕМНИКОМ СТАНЕТ УДОБНЕЕ

Для экономии энергии батареи питания лампы подсветки шкалы в носимых радиоприемниках обычно включаются специальной кнопкой, которую приходится удерживать нажатой все время, пока приемник не будет настроен на выбранную радиостанцию. Этого можно не делать, если ввести в приемник несложное реле времени, задерживающее выключение ламп подсветки после кратковременного нажатия на кнопку *«Подсветка»*.

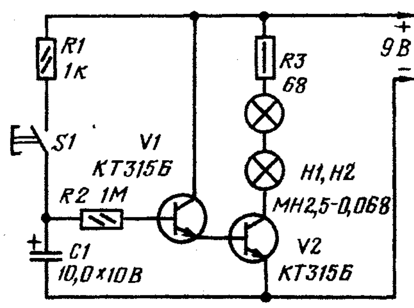


Схема возможного варианта такого реле для приемников популярной марки ВЭФ («ВЭФ-12», «ВЭФ-201», «ВЭФ-202») приведена на рисунке. При нажатии на кнопку *S1* (*«Подсветка»*) конденсатор *C1* быстро заряжается через резистор *R1* до напряжения, близкого к напряжению питания. В результате транзисторы *V1* и *V2* открываются и лампы подсветки шкалы *H1, H2* зажигаются. После отпускания кнопки конденсатор *C1* разряжается через резистор *R1* и эмиттерные переходы транзисторов *V1, V2*, поддерживая их в открытом состоянии. При указанных на схеме номиналах элементов *C1, R2* задержка выключения ламп составляет 15...20 с. Если устройство предполагается встроить в приемник, где применены лампы накаливания другого типа, а также при отличии напряжения питания от указанного на схеме, номиналы элементов времязадающей цепи нетрудно определить из соотношений: $R2 \leqslant U_{пит} h_{21ЭV1} h_{21ЭV2} / I_н$; $C1 \approx (0{,}5...0{,}7) t / R2$, где $h_{21ЭV1}$ и $h_{21ЭV2}$ — статические коэффициенты передачи тока транзисторов *V1* и *V2*; $I_н$ — номинальный ток ламп *H1* и *H2*, *t* — требуемое время задержки их выключения после отпускания кнопки *S1*.

г. Рига **Ю. БРОДСКИЙ**

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ ТЕЛЕВИЗОРА

А. НИКУЛИН

В автоматических выключателях телевизоров для разрыва цепи сети используют, как правило, электромагнитные реле. Такие выключатели имеют ряд недостатков. Дело в том, что выбор реле обусловлен жесткими требованиями к его контактам, включаемым в цепь сети и обеспечивающим коммутацию сетевого напряжения при большом токе, потребляемом телевизором. Это обычно мощные реле, которые предполагают, и мощное устройство управления ими, что обусловливает большой расход энергии. Некоторые автоматические выключатели после выключения телевизора остаются в дежурном режиме и потребляют мощность из сети, хотя и небольшую. Почти все они требуют установки дополнительного тумблера для их включения, к тому же лишь после начала работы телевизора и появления изображения на экране. Причем при использовании многих автоматических выключателей выключить телевизор во время приема телепрограмм можно, только отключив антенну или установив переключатель селектора каналов на свободный от передач канал. И наконец, во многих устройствах не предусмотрен способ включения и выключения телевизора при неисправности автоматического выключателя или телевизора.

Всех указанных недостатков лишен автоматический выключатель, принципиальная схема которого изображена на рис. 1. Этого удалось добиться, заменив выключатель телевизора коммутационным узлом из телефонного ключа *S1* и связанного с ним электромагнита *Y1* (они обведены на схеме штрих-пунктирной линией).

При установке ключа *S1* в положение *«Автомат.»* напряжение сети поступает на трансформатор *T1* питания телевизора (переключатель на различные напряжения сети и другие обмотки трансформатора на схеме для простоты не показаны). Переменное напряжение с обмотки *II* трансформатора выпрямляет мост на диодах *V5—V8*. Под

Автор публикуемой статьи А. Никулин известен читателям журнала как разработчик автоматических выключателей телевизоров после окончания телевизионных передач. Он неоднократно выступал на страницах журнала. Так, в статье «Автоматическое выключение телевизора» («Радио», 1971, № 2, с. 43) им был описан выключатель, управляемый синхроимпульсами, снимаемыми с анода лампы амплитудного селектора телевизора. В заметке «...Выключаемый видеоусилителем» («Радио, 1977, № 6, с. 30) рассказывалось о выключателе, которым управляет сигнал, поступающий с видеоусилителя. Однако подобные устройства не лишены были недостатков. Многие наши читатели в своих письмах предлагали различные способы их устранения. Наиболее интересные из них были рассмотрены в статье «Автоматические выключатели телевизоров» («Радио», 1978, № 3, с. 28).

Возвращаясь к этой теме, мы помещаем здесь описание нового автоматического выключателя телевизоров, разработанного А. Никулиным.

Рис. 1

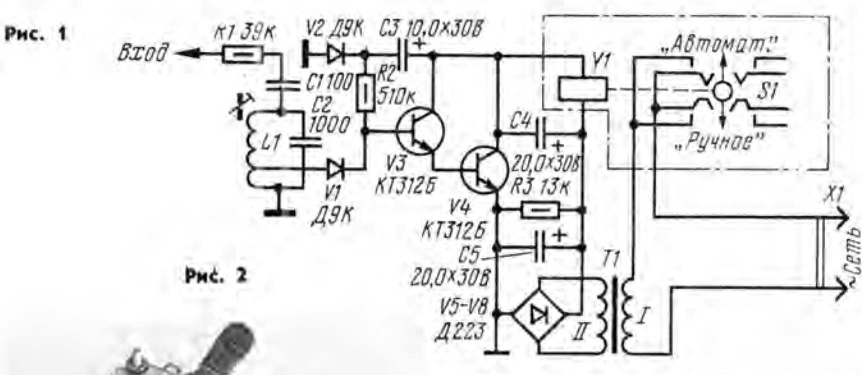
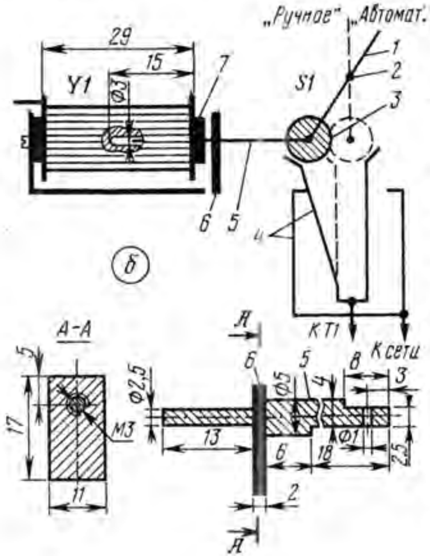


Рис. 2





действием постоянного напряжения, полученного на конденсаторе *C5* и резисторе *R3*, начинает заряжаться конденсатор *C3*. Ток зарядки конденсатора открывает транзисторы *V3* и *V4*, и через обмотку электромагнита *Y1* течет коллекторный ток транзистора *V4*. Пока заряжается конденсатор *C3*, электромагнит удерживает ключ *S1* в установленном положении *«Автомат.»* до начала работы телевизора, т. е. до появления на экране изображения. Время удержания в основном зависит от емкости конденсатора *C3* и сопротивления резистора *R2* и при указанных номиналах равно примерно 2 мин.

В момент появления изображения на контур *L1C2* через цепочку *R1C1* воздействует видеосигнал. Так как он содержит периодическую последовательность строчных синхроимпульсов, то они возбуждают колебания в контуре на резонансной частоте 15 625 Гц. С части катушки *L1* контура положительные полупериоды через диод *V1* поступают на базу транзистора *V3* и поддерживают открытыми транзисторы *V3* и *V4*. При этом электромагнит *Y1* продолжает удерживать ключ *S1* в необходимом положении. Такое устойчивое состояние автоматического выключателя обеспечивает работу телевизора в течение приема телевизионной программы. Конденсатор *C4*, включенный параллельно электромагниту, предотвращает выключение телевизора при кратковременном пропадании телевизионного сигнала или напряжения сети.

После окончания телевизионных передач контур *L1C2* перестает возбуждаться из-за исчезновения видеосигнала. Транзисторы *V3* и *V4* постепенно закрываются. Как только разрядится конденсатор *C4*, электромагнит перестанет удерживать ключ, и он возвратится в исходное (нейтральное) положение, выключив телевизор, а следовательно, и автоматический выключатель. Конденсаторы *C3* и *C5* разрядятся и подготовят автоматический выключатель к новому включению.

Для выключения телевизора при просмотре телепередач достаточно установить ключ в исходное положение.

Включать телевизор можно, устанавливая ключ в положение *«Ручное»*. Автоматический выключатель в этом случае не влияет на работу телевизора.

Резистор *R1* автоматического выключателя подключают к выходу видеоусилителя или к катоду кинескопа, на который поступает видеосигнал.

Конструкция коммутационного узла показана на рис. 2,*а*. На рис. 2,*б* схематично изображены ключ и электромагнит, а также указаны основные размеры тягового стержня *5* с якорем *6*.

Ключ *S1* — трехпозиционный КТ(1—1)/(1—1), ГОСТ 14229—69, с двумя парами нормально разомкнутых контактов. Верхнюю (по рис. 2,*а*) группу контактных пластин в ключе удаляют. Для крепления в несущем кронштейне ключа сверлят два отверстия.

Тяговый стержень вытачивают из прутка латуни ЛС-59 диаметром 6 мм. На левом конце (по рис. 2,*б*) стержня нарезают резьбу. Якорь стержня выполняют из пластины магнитомягкого материала. Якорь навинчивают на стержень до упора, а оставшуюся свободной резьбу стачивают напильником.

Электромагнит *Y1* изготовлен из реле РКМ-1 (паспорт РС4.503.842 СП). У реле удаляют якорь и контактные пластины, а освободившиеся отверстия с резьбой используют для крепления. По оси сердечника электромагнита сверлят направляющее отверстие, внутри которого должен свободно перемещаться конец тягового стержня. При самостоятельном изготовлении катушка электромагнита должна содержать 1700 витков провода ПЭВ-1 0,09. Электромагнит можно также сделать из любого реле с током срабатывания 5...20 мА.

Для соединения с тяговым стержнем у ключа снимают верхний отжимной ролик с шайбой. На открывшуюся ось ключа надевают хвостовик стержня (отверстием с диаметром 1 мм) и поверх него закрепляют на оси шайбу.

Полученные таким образом части коммутационного узла размещают на

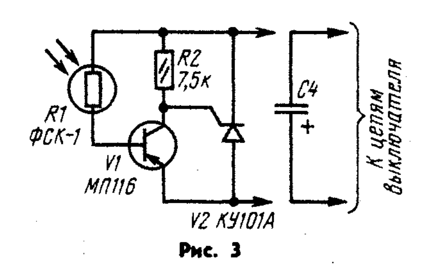


Рис. 3

пластине из текстолита (рис. 2,*а*) толщиной 2,5 мм. Сначала к пластине привинчивают электромагнит. Ключ (рис. 2,*б*) располагают так, чтобы плоскость якоря *6* была параллельна поверхности полюсного конца *7* электромагнита при свободном перемещении в нем стержня *5*. Кроме того, если прижать якорь к полюсному концу электромагнита, рычаг *1* в ключе должен замыкать контактные пластины *4* отжимным роликом *3*, а при отпускании стержня, свободно вращаясь вокруг оси *2*, возвращаться в исходное состояние. Затем намечают и сверлят отверстия в пластине для крепления ключа и привинчивают его.

В выключателе вместо диодов Д223 (*V5—V8*) можно применить Д226 с любым буквенным индексом, а вместо Д9К (*V1* и *V2*) — диоды Д101. Транзисторы КТ312Б (*V3* и *V4*) можно заменить на КТ315В или КТ315Г.

Катушку *L1* помещают в броневом магнитопроводе ОБ-30 из феррита 2000НМ. Она содержит 600 витков провода ПЭВ-1 0,23. Отвод делают от 100-го витка, считая от конца, соединенного с общим проводом.

Обмотка *II* на трансформаторе телевизора должна обеспечивать переменное напряжение 18 В. Можно использовать и отдельный сетевой трансформатор мощностью около 2 Вт.

Сигналом управления для автоматического выключателя может служить постоянное напряжение, снимаемое с частотного детектора канала звукового сопровождения. Это напряжение подают на анод диода *V1*, изъяв из выключателя цепочку *R1C1* и контур *L1C2*.

Применяя описанный автоматический выключатель, телевизор легко выключать дистанционно. Для этого дополнительно собирают узел, схема которого приведена на рис. 3. Узел подключают параллельно конденсатору *C4* так, как показано на рисунке. При освещении фоторезистора *R1* световым лучом, например фонаря, открывается транзистор *V1*. В результате открывается и тринистор *V2*, который шунтирует конденсатор *C4* и электромагнит *Y1*. Конденсатор быстро разряжается, что вызывает отпускание электромагнитом якоря и возвращение ключа *S1* в исходное состояние. Телевизор выключается.

г. Уфа

ГЕНЕРАТОР СЕТЧАТОГО ПОЛЯ

Для статического и динамического сведения лучей кинескопа в цветном телевизоре используют изображение сетчатого поля. При этом точность сведения лучей, а следовательно, качество воспроизводимого в дальнейшем телевизионного изображения зависят от стабильности частоты импульсов устройства, сигнал которого формирует сетчатое поле. Многим радиолюбителям обычно трудно построить простые генераторы таких импульсов со стабильной частотой. Однако, если использовать для их синхронизации строчные и кадровые синхроимпульсы, выделенные из видеосигнала, принимаемого телевизором, то можно очень просто получить необходимую стабильность генератора сетчатого поля. Принципиальная схема такого генератора изображена на рис. 1.

Прибор имеет вход *А—Б*, который одновременно служит и выходом устройства. Его подключают к контрольным точкам *КТ11* и *КТ12* в видеодетекторе так, как показано на рис. 2 для унифицированных цветных телевизоров серий УЛПЦТ-59/61-II. Для нормальной работы генератора видеодетектор телевизора должен обеспечивать на выходе видеосигнал амплитудой около 1 В отрицательной полярности. Генератор питается от батареи 3336Л.

Рис. 1

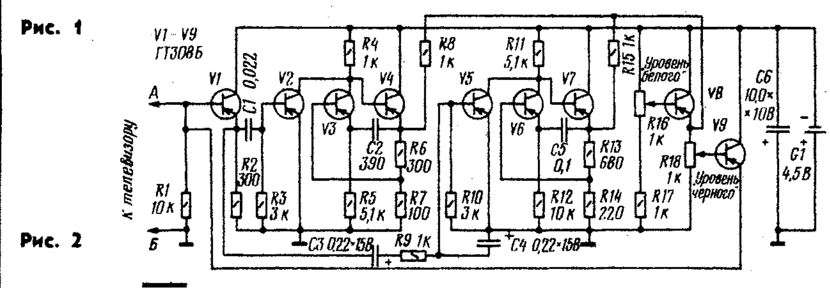
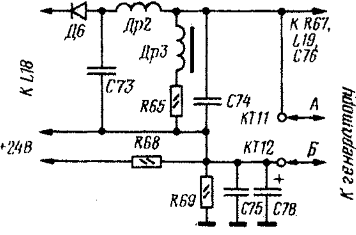


Рис. 2



При подключении прибора к телевизору происходит наложение сигнала сетчатого поля на видеосигнал принимаемого изображения так, что через белые линии сетчатого поля будет просматриваться затемненное телевизионное изображение.

Генератор состоит из входного эмиттерного повторителя на транзисторе *V1*, усилителей синхроимпульсов на транзисторах *V2* и *V5*, мультивибраторов импульсов вертикальных (на транзисторах *V3* и *V4*) и горизонтальных (транзисторы *V6* и *V7*) линий и формирователя сигнала сетчатого поля на транзисторах *V8* и *V9*.

С видеодетектора при подключенном к телевизору генераторе видеосигнал поступает на входной эмиттерный повторитель. Строчные синхроимпульсы видеосигнала проходят через дифференцирующую цепочку *C1R3* и усилитель (транзистор *V2*) на мультивибратор импульсов вертикальных линий и синхронизируют генерируемые им колебания. Это обеспечивает необходимую стабильность частоты следования импульсов и предотвращает перемещение линий сетки по экрану.

Кадровые синхроимпульсы телевизионного видеосигнала через конденсатор *C3*, интегрирующую цепочку *R9C4* и усилитель (транзистор *V5*) воздействуют на мультивибратор импульсов горизонтальных линий и также его синхронизируют. Интегрирующая цепочка предотвращает открывание транзистора *V5* строчными синхроимпульсами.

Положительные импульсы с мультивибраторов через резисторы *R8* и *R15* приходят на эмиттер транзистора *V8* и складываются на резисторе *R18* формирователя сигнала сетчатого поля. Этим резистором регулируют уровень черного в сигнале. Эмиттерный повторитель на транзисторе *V8* выравнивает уровень белого складываемых импульсных последовательностей. Уровни белого импульсов устанавливают переменным резистором *R16*. Сигнал сетчатого поля, проходя через эмиттерный повторитель на транзисторе *V9*, накладывается на телевизионный видеосигнал на резисторе *R1*.

Прежде чем сводить лучи кинескопа, телевизор настраивают на одну из программ, а лишь затем подключают генератор к видеодетектору и включают питание. Переменными резисторами «*Уровень белого*» (*R16*) и «*Уровень черного*» (*R18*) добиваются устойчивого и четкого изображения сетки на принимаемом телевизионном изображении и переходят к сведению лучей.

Ю. ИВАНОВ

г. Ижевск

ОБМЕН ОПЫТОМ

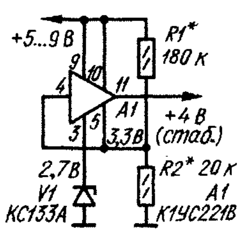
СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ НА К1УС221В

Стабилизатор собран по компенсационной схеме на микросхеме *А1*, стабилитроне *V1* и двух резисторах *R1* и *R2*. Малое число деталей и хорошие параметры позволяют рекомендовать его для использования в малогабаритной радиоаппаратуре.

Основные технические характеристики

Максимальный ток нагрузки, мА	10
Коэффициент стабилизации, не менее	80
Выходное сопротивление, Ом	5
Собственный потребляемый ток, мА	3

Налаживание сводится к установке необходимого напряжения на выходе в пределах 4...6 В подбором резистора *R2*. Поскольку через стабилитрон течет ток ниже номинального, то напряжение его стабилизации при изменении входного напряжения будет несколько изменяться.



Для частичной компенсации этого явления служит резистор *R1*, который подбирают в пределах 180 кОм...1 МОм. Резистор *R1* подобран правильно, если при большом входном напряжении (7 В и более) напряжение на выходе стабилизатора несколько больше номинального — на 5...10 мВ, а при уменьшении входного до 6 В и ниже выходное уменьшается на 20...30 мВ.

Наилучшие параметры стабилизатора можно получить, применяя микросхему К1УС221Д. Вместо микросхем серии К122 в стабилизаторе можно применить микросхемы серии К118.

И. НЕЧАЕВ

г. Курск



РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

ПЕРЕМЕННЫЙ РЕЗИСТОР С ПОКАЗАТЕЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

Н. ХУХТИКОВ, Ю. БОГДАНОВ

В журнале «Радио», 1980, № 10 на с. 34 была опубликована статья Н. Зубченко «Переделка переменного резистора», в которой предлагается изготавливать переменные резисторы группы В (с показательной характеристикой) из резисторов группы А, зашунтировав постоянным резистором участок токопроводящей дорожки. Для подключения постоянного резистора нужно сделать отвод. Показательная характеристика резистора аппроксимирована ломаной линией (на рисунке она показана штрих-пунктирной линией). Изготовление отвода связано с определенными трудностями, да и погрешность аппроксимации в этом случае весьма велика (до 20%).

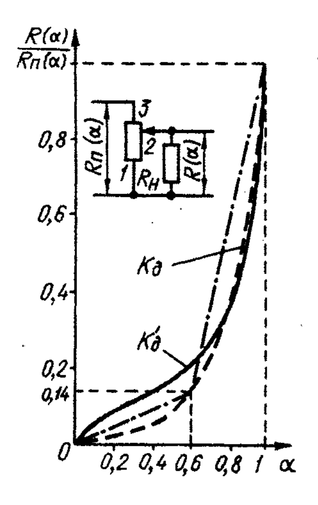
Вместе с тем можно более просто и с большей точностью обеспечить аппроксимацию характеристики резистора группы В, если воспользоваться резистивной цепью из делителя напряжения на резисторе группы А и сопротивления нагрузки $R_н$. Сопротивление $R_н$ шунтирует участок резистивного элемента между движком и одним из выводов.

Коэффициент деления напряжения нагруженного делителя на переменном резисторе R_{max} определяется выражением

$$K_д = R(\alpha)/R_п(\alpha) - [1/\alpha + (1-\alpha)R_{max}/R_н]^{-1},$$

где α — относительный угол поворота движка резистора (α=0...1); $R(\alpha)$ — сопротивление между выводами *1* и *2* резистора; $R_п(\alpha)$ — полное сопротивление делителя (сопротивление между выводами *1* и *3* переменного резистора; в случае ненагруженного резистивного делителя $R_п(\alpha) = R_{max}$).

Функциональная характеристика переменного резистора группы В соответствует выражению $K_д = A^{\alpha-1}$, где $A = 136,36$.



Анализ этих выражений показывает, что при значении отношения $R_{max}/R_н' = 7,8$ погрешность аппроксимации будет не хуже ±8,9%, а наиболее близки характеристики $K'_д$ и $K_д$ будут при α=0,77. Здесь целесообразно напомнить, что для переменных резисторов общего применения точность воспроизведения функциональной характеристики лежит в пределах ±10...20%.

При других значениях отношения $R_{max}/R_н$ погрешность аппроксимации возрастает. Например, при значении этого отношения, равном 7,11, отклонение $K'_д$ от $K_д$ будет изменяться от +9,5 до −7,2%, а при 19,36 — от +3,5 до −28,7%. Наиболее близки эти характеристики при углах α=0,8 и α=0,5 соответственно.

При реализации описанного способа следует помнить о том, что результирующие входное и выходное сопротивления резистивной цепи зависят от сопротивления резистора $R_н$. При его расчете необходимо учитывать влияние входного сопротивления $R_{вх}$ следующего за ней узла, и реальная нагрузка $R'_н$ определяется выражением

$$R'_н = R_н \cdot R_{вх}/(R_н + R_{вх}).$$

Естественно, что для оптимальной аппроксимации необходимо обеспечить $R'_н = R_{max}/7,8$.

Описанная резистивная цепь может быть использована в регуляторах громкости, тембра и др. Например, в регуляторе громкости на резисторе группы А сопротивлением $R_{max} = 1$ МОм при входном сопротивлении усилителя $R_{вх} = 470$ кОм следует включить дополнительный резистор $R_н$ сопротивлением 180 кОм.

Зависимость полного сопротивления нагруженного делителя на резисторе группы А от угла поворота движка близка к логарифмической, поэтому рассмотренную комбинацию резисторов можно включать в цепь обратной связи усилителей для регулирования их коэффициента усиления по нелинейному закону.

г. Загорск Московской области

Примечание редакции. При использовании описанного устройства в регуляторе громкости следует иметь в виду, что динамический диапазон регулятора будет несколько уже, чем при обычном переменном резисторе.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОКАЛЬКУЛЯТОРОВ

ИТОГИ МИНИ-КОНКУРСА

Микрокалькуляторы, выпускаемые промышленностью, предназначены для выполнения различных математических операций, начиная с четырех арифметических действий и кончая довольно сложными инженерными расчетами. Однако этим далеко не исчерпываются возможности, заложенные в «карманных вычислительных машинах». Радиолюбители, например, называют самые разнообразные новые «специальности» микрокалькуляторов, предлагая применять их для автоматического счета деталей или электрических импульсов, определения расхода магнитной ленты и создания системы поиска требуемой записи. Они могут быть использованы и в качестве электронных часов и таймеров с заданной программой включения нагрузки. Подобных предложений поступает в редакцию много. Некоторые из них были опубликованы в нашем журнале.

В целях дальнейшей активизации работы радиолюбителей в области применения микрокалькуляторов редакция пригласила всех желающих принять участие в техническом миниконкурсе на разработку самых различных отдельных узлов или целых устройств на основе микрокалькуляторов (см. «Радио», 1981, № 5-6, с. 46).

На приглашение редакции откликнулись десятки радиолюбителей. В публикуемой здесь статье вниманию читателей предлагается обзор наиболее интересных схемных решений, присланных участниками миниконкурса.

Радиолюбители, приславшие оригинальные предложения по использованию микрокалькуляторов, отмечены дипломами журнала «Радио».

Редакция благодарит всех участников мини-конкурса и желает им дальнейших творческих успехов!

В ряде описаний, присланных на конкурс, предлагается использовать калькулятор в качестве счетчика импульсов, управляемого периодическим замыканием контактов клавиши «=» (контактами реле или электронным способом) после предварительного набора простейшей программы. Такое применение было подробно описано в статье Ю. Зальцмана «Секундомер-таймер из Б3-23» (№ 5-6 за 1981 г.), поэтому здесь на нем мы останавливаться не будем.

Существенно интересней является идея использования калькулятора как автоматического реверсивного счетчика, предложенная В. Иволгиным из Южно-Сахалинска. Суть его работы заключается в том, что область применения микрокалькуляторов можно значительно расширить, введя в них программирующие устройства, которые задавали бы последовательность выполнения некоторых операций. Так, например, микрокалькулятор несложно превратить в реверсивный счетчик, если реализовать ряд следующих операций: «+», «1», «=» либо «—», «1», «=». В первом случае появление счетного импульса вызовет увеличение показаний счетчика на единицу, во втором — уменьшение.

В качестве примера рассмотрим вариант подобного устройства на базе микрокалькулятора «Электроника Б3-05», который имеет максимальную скорость счета не более 15 импульсов в секунду.

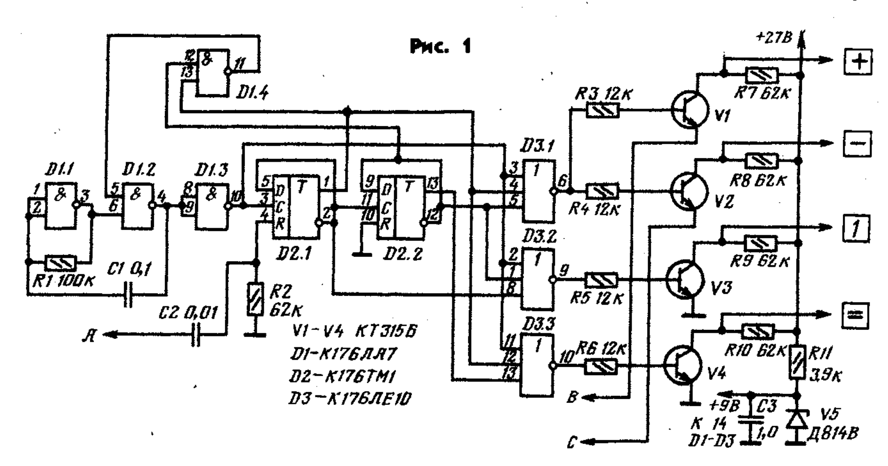
Принципиальная схема программного блока приведена на рис. 1. Блок содержит ждущий мультивибратор на элементах *D1.1*, *D1.2*, который совместно с двоичным двухразрядным счетчиком на *D2.1* и *D2.2* генерирует три импульса. Через дешифратор на *D3* и коммутирующие элементы на транзисторах *V1*—*V4*, подключенные к контактам клавиш «+», «—», «1», «=», эти импульсы управляют работой микрокалькулятора.

Программный блок запускают счетным положительным (относительно общего провода блока) импульсом, подаваемым через дифференцирующую цепочку *C2*, *R2* на *D*-триггер *D2.1*. Реверсируют счетчик, изменяя напряжения на входах *D* и *C*. При комбинации 0, +9 В идет прямой счет, при +9 В, 0 — обратный. Питается программирующее устройство от параметрического стабилизатора, подключаемого к выходу блока питания калькулятора. Монтаж выполнен на плате, которую затем устанавливают на стойках за лампами индикации.

При налаживании устройства необходимо учесть, что выходы транзисторных ключей нужно подпаивать к «свободным» контактам клавиш. Для их определения следует поочередно подключать вольтметр к контактам соответствующей клавиши. При ее нажатии на одном из них напряжение будет изменяться, именно к нему и нужно присоединять выход ключа.

В отличие от предыдущих конструкций этот счетчик не нуждается в какой-либо предварительной подготовке калькулятора, поскольку все необходимые операции выполняются автоматически.

Весьма интересны варианты устройств на микрокалькуляторах, максимально использующие их логические и вычислительные возможиости при



наименьшем объеме внешнего оборудования. Примером такого применения являются электронные шахматные часы, которые предложили Ю. Пристинский из г. Красный Лиман и С. Кундюков из Харькова.

Шахматные часы выполнены в виде приставки к микрокалькулятору Б3-18А (рис. 2). Микрокалькулятор имеет три регистра — индицируемый, рабочий и регистр памяти. Если нажимать на кнопку «=», к индикатору будет прибавляться содержимое рабочего регистра. Запишем в память число «—1», в рабочий регистр «—0,0001», на индикатор — два четырехзначных числа, разделенные запятой, например, 2000, 2000. Нажатием на кнопку «=» высвечивают числа:

2000, 2000
2000, 1999
2000, 1998
2000, 1997 и т. д.

Если теперь последовательно нажимать на кнопки «↔», «F», «↔», «↔», то содержимое рабочего регистра и памяти поменяются местами, т. е. в памяти будет «—0,0001», а в рабочем регистре «—1». Если продолжать нажимать кнопку «=», то будет уменьшаться число, записанное на индикаторе слева, т. е.

2000, 1997
1999, 1997
1998, 1997
1997, 1997 и т. д.

По этому принципу и управляют шахматными часами. На транзисторах *V1*, *V2* собран мультивибратор с периодом колебаний 0,6 с (за 1 мин 100 периодов, чтобы индикатор показывал время в сотых долях минуты).

Элементы *D1.1* и *D1.2* образуют *RS*-триггер. В исходном состоянии на выходе *D1.2* имеется логический 0, который запрещает прохождение импульсов через элементы *D2.1* и *D1.4* и разрешает через элемент *D1.3*. На выходе *D1.3* с периодом 0,6 с чередуются логический 0 и логическая 1. Когда на выходе логический 0, зажигается оптрон *V3*, фототиристор которого подключен параллельно кнопке «=», и время одного из игроков уменьшается на 0,01 мин. Когда сделан ход, нажимается кнопка *S1*, *RS*-триггер перебрасывается, на выходе *D1.2* появится логическая 1, что изменит состояние элементов *D1.3* и *D2.1*. Тогда импульсы с выхода *D2.3* станут поступать на вход счетчика (микросхема *D4*). Счетчик управляет инверторами *D3.3* и *D3.4*. 1-, 3- и 4-й импульсы пройдут на выход *D3.4*, 2-й — на выход *D3.3*. Когда счетчик перейдет в исходное состояние, он перебросит *RS*-триггер, импульсы снова пойдут на выход *D1.3*. Сколько времени держать нажатой кнопку *S1* роли не играет, так как вход инвертора соединяется с «землей» через конденсатор *C1*.

Рис. 2

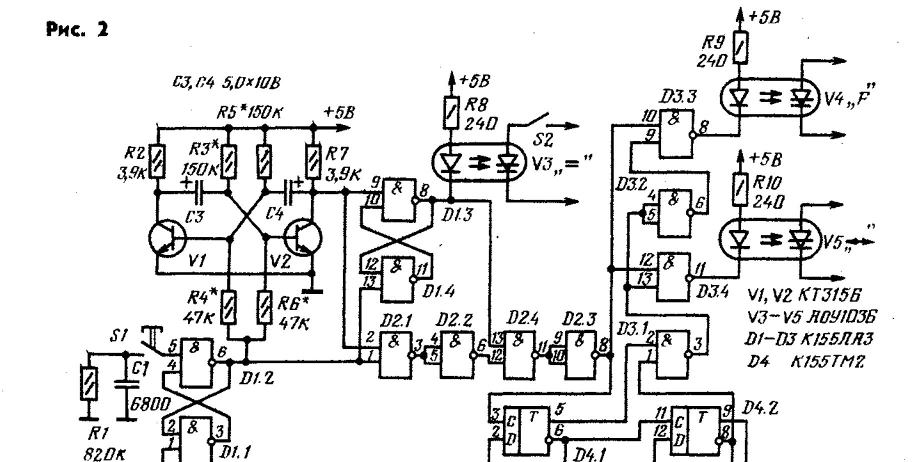


Рис. 3

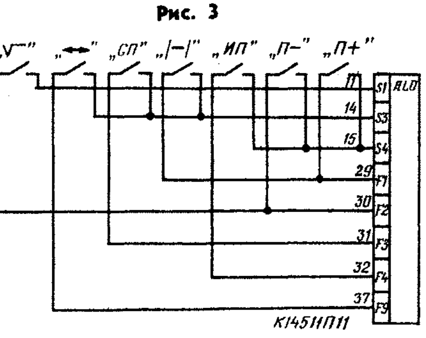
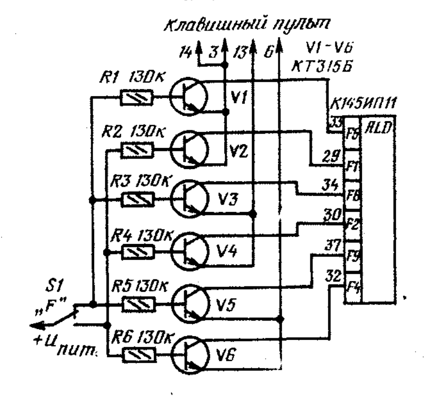


Рис. 4



Шахматные часы собраны на печатной плате, которая разъемом МРН-8 присоединяется к микрокалькулятору. Питание +5 В поступает от микрокалькулятора. После подключения приставки к калькулятору при разомкнутых контактах переключателя *S2* надо нажать кнопку *S1*, чтобы привести устройство в исходное состояние. Затем записать в память «—1», в рабочий регистр «—0,0001», а на индикаторе время игроков (например, 2000, 2000, т. е. по 20 мин каждому). После этого замыкают контакты переключателя *S2*, пуская часы.

У этих часов есть недостаток — для переключения счета времени тем или другим игроком используют одну и ту же кнопку, что при случайном ее повторном нажатии одним игроком может вызвать путаницу в счете времени. Можно сделать коромысло и два микровыключателя, каждый из которых переключает специальный триггер в определенное состояние. Сигналы с каждого из плеч триггера должны дифференцироваться и подаваться на вход *5 D1.2*. Кроме того, желательно сделать индикатор окончания партий, что не очень сложно.

Много интересных идей использования калькуляторов предложил Ю. Зальцман из Алма-Аты. Во-первых, он заметил, что можно существенно расширить возможности самого дешевого микрокалькулятора Б3-23.

Простейший микрокалькулятор типа Б3-23 предназначен только для выполнения четырех арифметических действий и вычисления процентов. Между тем применяемая в нем микросхема — арифметическое устройство типа К145ИП11 имеет существенно большие функциональные возможности, в частности, обеспечивает четыре операции с регистром памяти, извлечение квадратного корня, изменение знака числа, обмен регистров. Эти возможности К145ИП11 реализованы в более сложных микрокалькуляторах, например, типов Б3-24 г, Б3-26.

Но и Б3-23 можно «научить» выполнять все эти операции.

Первый способ сводится к подключению семи дополнительных кнопок с нормально разомкнутыми контактами. Кнопки подключают к выводам К145ИП11 в соответствии со схемой рис. 3. Такое подключение позволяет реализовать все вышеназванные дополнительные операции.

Недостаток этого решения очевиден — в корпусе калькулятора нет места для установки дополнительных

кнопок, а размещение их в выносном пульте неудобно.

Второй способ состоит в совмещении функций кнопок, уже имеющихся в микрокалькуляторе. Дополнительные функции реализуются при нажатой кнопке «*F*» (*S1* на рис. 4). При этом закрываются три из шести транзисторных ключей *V1—V6* и открываются три других ключа, подключая шины клавишного пульта к другой группе клавишных выходов К145ИП11. При нажатой кнопке «*F*» клавиши микрокалькулятора приобретают новые значения: «С» — «СП» (сброс памяти), «%» — «√‾», «+» — «П+» (сложение с регистром памяти), «—» — «П—» (вычитание из регистра памяти), «=» — «ИП» (индикация памяти), «,» — «/—/» (инверсия знака числа). Функция «↔» (обмен регистров) при этом способе не реализуется.

Если во втором варианте доработки микрокалькулятора (рис. 4) в качестве кнопки «*F*» использовать микропереключатель типов МП7, МП11, а в качестве *V1—V6* — транзисторы типа КТ315 (можно с любым буквенным индексом), то этот блок можно легко разместить внутри корпуса микрокалькулятора.

Микропереключатель и транзисторы устанавливают на печатной плате, слева от микросхем, и укрепляют эпоксидным клеем. Резисторы монтируют на выводах транзисторов, а соединения с выводами К145ИП11 выполняют тонким монтажным проводом. После подключения транзисторов к выводам К145ИП11 и шинам клавишного пульта в соответствии со схемой необходимо перерезать проводники печатной платы, соединяющие выводы *33, 34, 37* К145ИП11 с шинами клавишного пульта, сохранив при этом ее соединения с согласующим устройством К514КТ1. В левой стенке корпуса микрокалькулятора, напротив кнопки микропереключателя, делается надфилем пропил размером 3×5 мм, в который устанавливают соответственных размеров параллелепипед из оргстекла. Он должен выступать из корпуса на 3...4 мм. После сборки и проверки работоспособности этот толкатель кнопки «*F*» закрепляют в корпусе, слегка развальцевав его внутренние края горячим паяльником.

При модернизации микрокалькулятора Б3-23 следует иметь в виду, что до 1979 г. микросхемы К145ИП11 выпускались в прямоугольном пластмассовом или круглом металлокерамическом корпусе с 48 выводами. Их цоколевка отличается от приведенной на рис. 3 и 4 цоколевки К145ИП11 в новом пластмассовом корпусе с 40 выводами. Цоколевка старого корпуса следующая: *S1* — вывод *14*, *S3—17*, *S4—18*, *F1—35*, *F2—36*, *F3—37*, *F4—38*, *F5—39*, *F6—40*, *F9—43*. Кроме того, вследствие непрерывного совершенствования конструкции микрокалькуляторов, номера шин клавишного пульта также могут отличаться от приведенных на рис. 4. Проверить это можно, проследив проводники печатной платы. Шины *3* и *14* должны быть соединены с выходом *F5* К145ИП11, шина *13* — с выходом *F6*, а шина *6* — с *F9* и шинами *12* и *18*. Отсчет шин ведется слева направо. Следует отметить, что необходимость в перемычке между шинами *3* и *14* на схеме рис. 4 возникает вследствие освобождения выхода *F5* К145ИП11 от печатных проводников, связывающих его с клавишным пультом.

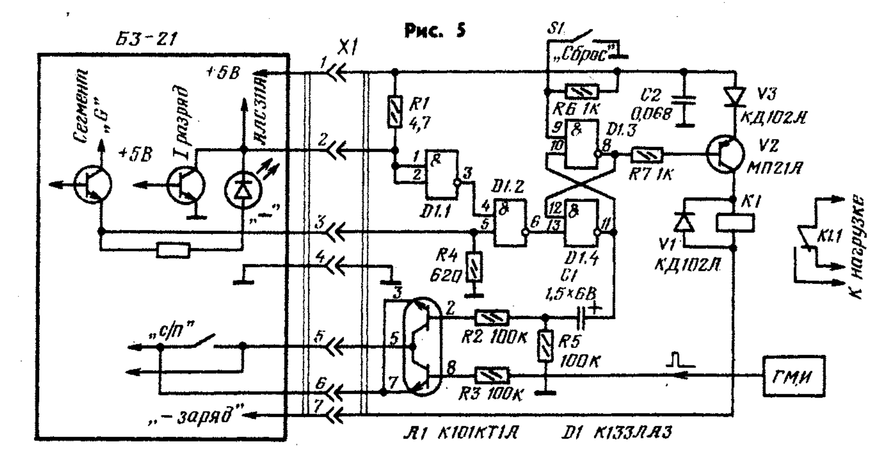
Интересны электронные часы того же автора, разработанные им на базе программируемого калькулятора Б3-21. Такие «часы», управляемые от внешнего генератора минутных импульсов (ГМИ), показывают текущее время в часах и минутах, а также с помощью простейшего дополнительного устройства могут включать сигнализацию или иные нагрузки до шести раз в сутки в заранее заданные моменты времени.

Основой «часов» является специальная программа, с помощью которой в микрокалькуляторе организуются счетчики часов, минут и обеспечивается сравнение заданного времени сигнала с текущим временем.

Программа и краткие пояснения к ней приведены в таблице.

Текущее время индицируется на индикаторе микрокалькулятора в виде числа, целая часть которого соответствует часам, а дробная — минутам. Заданное время сигнализации хранится в стековой памяти.

Схема устройства управления и сигнализации приведена на рис. 5. Первый (нижний по схеме) транзистор-



№ команды	Код команды	Содержание	Примечание	№ команды	Код команды	Содержание	Примечание
00	53	P→	Сравнение текущего времени с заданным временем сигнала	43	73	PCx	
01	06	↑		44	24	2	
02	42	F4		45	44	4	
03	86	—		50	21	P2	
04	59	(X=0		51	76	Cx	
05	14	1		52	41	P4	
10	56	/—/		53	58	(БП	
11	78	с/п	Сигнал	54	01	P0	
12	58	БП		55	42	F4	Счетчик текущего времени (минут)
13	16	⇄		60	04	0	
14	43	P←		61	46	,	
15	42	F4		62	04	0	
20	78	с/п	Индикация текущего времени	63	14	1	
21	32	F3	Счетчик минут	64	96	+	
22	14	1		65	41	P4	
23	86	—		70	58	(БП	
24	31	P3		71	01	P0	
25	59	(X=0	Определение конца часа	72	42	F4	Счетчик текущего времени (часов)
30	56	/—/		73	04	0	
31	64	6		74	46	,	
32	04	0		75	44	4	
33	31	P3		80	14	1	
34	22	F2	Счетчик часов	81	96	+	
35	14	1		82	41	P4	
40	86	—		83	58	(БП	
41	21	P2		84	01	P0	
42	59	(X=0	Определение конца суток				

Примечание. Знаком (обозначены команды переходов.

ный ключ коммутатора *A1* служит для запуска программы от ГМИ положительными импульсами длительностью 300...1000 мс.

Сигнализация включается тогда, когда совпадает заданное время с текущим. Программа выводит на табло микрокалькулятора знак «—». При следующей затем команде «Стоп» импульсы тактовой частоты МК появляются на выходе элемента *D1.2*. Первый же отрицательный импульс опрокидывает *RS*-триггер *D1.3*, *D1.4* и срабатывает исполнительное реле *K1*. Одновременно через дифференцирующую цепочку *C1R5* положительный импульс длительностью около 300 мс поступает на базу второго ключа коммутатора *A1* и подается команда «Пуск». Микрокалькулятор переходит к индикации текущего времени. Отключение реле *K1* происходит при нажатии кнопки *S1*, но может быть осуществлено и каким-либо внешним устройством, запускаемым от реле *K1*. Если же дополнить это устройство простейшим программатором, например шаговым искателем, можно последовательно по заданной программе управлять несколькими нагрузками.

Минутные импульсы могут быть получены от сети точного времени, используемой для управления электрическими часами, либо от отдельного кварцевого генератора с делителем частоты. Амплитуда импульсов должна соответствовать уровням ТТЛ-логики.

Питаются МК и устройство сигнализации от блока питания БП2-3, входящего в комплект МК, причем цепь заряда аккумуляторов использована для питания исполнительного реле, что позволяет разгрузить стабилизатор блока питания и применить более мощное и надежное реле.

Для питания ГМИ, если он будет выполнен на основе кварцевого генератора с делителем частоты на ТТЛ-микросхемах, потребуется более мощный блок питания.

В устройстве управления и сигнализации могут быть использованы микросхемы серий К133, К155 (*D1*). Коммутатор *A1* можно заменить на два транзистора КТ315Б. В качестве *V2* можно использовать транзисторы МП25, МП26, КТ361 с любым буквенным индексом. Диод *V3* должен быть кремниевым с допустимым током 50 мА, а *V1* — любым с допустимым обратным напряжением не ниже 20 В. Конденсатор *C1* использован типа К53-1, реле *K1*—РЭС-34, паспорт РС4.524.372 или ...373.

Полярность подключения ключей *A1* к шинам клавиши «с/п» МК проще всего определить экспериментально, а при подключении входов элементов *D1* следует руководствоваться цоколевкой индикатора АЛС311.

Порядок пользования «часами» следующий.

После ввода программы МК переводится в режим «Работа», и текущее время в виде XX, час, XX, мин заносится в регистр памяти *P4*. Разность (24—XX час) заносится в регистр *P2*, а (60—XX мин) — в регистр *P3*.

Время выбранных шести моментов сигнализации в виде XX, час, XX, мин заносится в стековую память нажатием клавиш «Р», «—» в порядке, обратном выведению, т. е. вначале заносится наиболее позднее время суток, а затем более раннее.

Затем, нажав клавиши «в/о», «Сх», можно запускать ГМИ по сигналу точного времени. После каждого минутного импульса МК около 4 с отрабатывает программу, а остальные 56 с индицирует текущее время. За этот период можно ввести в стек новое время сигнализации, проверить содержимое регистров или даже выполнить несложные расчеты.

Для перевода «часов» вперед на *X* минут необходимо *X* раз нажать клавишу «с/п», а для перевода назад на 1 минуту — нажать клавиши «БП», «Р», «О».

Описанное устройство сигнализации рассчитано на подключение к МК Б3-21 со светодиодным индикатором. Если же в МК применен вакуумный люминесцентный индикатор (Б3-21 бывают обеих модификаций), потребуется согласующее устройство для подключения к нему входов ТТЛ-микросхем.

Другой вариант часов, предложенный С. Корниловой, И. Голубевым, Н. Зарецким из Якутска, близок по принципу действия, однако выполнен на базе непрограммируемого калькулятора Б3-23, поэтому потребовал весьма сложного внешнего устройства, обеспечивающего необходимый порядок счета времени и не имеет сигнального устройства.

Вообще же нельзя признать целесообразным создание часов на базе микрокалькуляторов, если отсутствует возможность программного включения внешних устройств, так как применение калькулятора в часах исключает его нормальное использование, а размер цифр таких часов очень мал.

Некоторые читатели (К. Калмыков из г. Ростова-на-Дону, А. Афонский, В. Кузнецов, А. Феоктистов, Т. Афонская из Москвы, Б. Никифоров из Новосибирска и др.) предложили использовать микрокалькуляторы для автоматического ввода, обработки цифровой информации с помощью программы, вводимой с клавиатуры или записанной во внутренней или внешней памяти калькулятора, и выдачи на внешние устройства. В комплексе такие устройства получаются очень сложными: их нецелесообразно использовать в радиолюбительской практике.

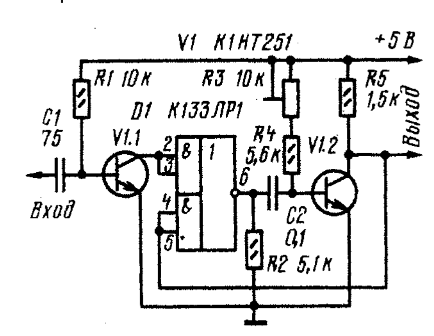
г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

ЖДУЩИЙ МУЛЬТИВИБРАТОР

На рисунке приведена схема ждущего мультивибратора с регулируемой длительностью импульсов. От описанных в литературе этот мультивибратор отличается тем, что в нем вместо одного из инверторов использован транзисторный ключ. По сравнению с инвертором он обеспечивает более низкое пороговое напряжение и более высокую стабильность параметров мультивибратора при изменении температуры и питающего напряжения. Малая величина базового тока транзисторного ключа позволяет выбирать большие величины сопротивлений резисторов в базовой цепи, что дает возможность использовать во времязадающей цепи конденсаторы меньших номиналов.

В исходном состоянии транзисторы *V1*, *V2* открыты, напряжение на выходе микросхемы *D1.1* и на конденсаторе *C2* близко к напряжению питания.



На время действия входного отрицательного импульса транзистор *V1.1* закрывается, и на выходе элемента *D1.1* появляется низкое логическое напряжение. На базе транзистора *V1.2* напряжение становится отрицательным, и он закрывается. Это состояние сохраняется на время перезарядки конденсатора через резисторы *R3*, *R4* и выходное сопротивление элемента *D1.1*. В течение этого времени на коллекторе *V1.2* формируется положительный импульс, а вход мультивибратора блокирован и не реагирует на поступающие импульсы.

Длительность выходного импульса (мкс) может быть приблизительно определена по формуле:

$$\tau_и = 0{,}6(R3 + R4) \cdot C2,$$

где *R* и *C* — соответственно в омах и микрофарадах.

Если мультивибратор предназначен для формирования импульсов со скважностью больше 3 или импульсов с постоянной частотой повторения, необходимость включения в схему резистора *R2* отпадает. Длительность запускающего импульса должна быть не менее 0,2 мкс. Минимально достижимая скважность выходных импульсов — 1,2. Мультивибратор может формировать импульсы с длительностью от долей микросекунды до сотен миллисекунд, в зависимости от номинала конденсатора *C2*. Нестабильность длительности сформированных импульсов не превышает ±1,5% при изменении $U_п$ на ±10% и 0,5% при изменении температуры окружающей среды на 10°С.

Е. ГЛУШКО, Е. МОГИЛЕВСКИЙ

г. Ижевск



СИНТЕЗАТОР ПАНОРАМНО-ОБЪЕМНОГО ЗВУЧАНИЯ

А. ПИОРУНСКИЙ,

Н. ПАВЛОВ

В конце прошлого года ижевский радиозавод приступил к выпуску радиолы «Сириус-315-пано», в которой используется так называемый панорамно-объемный (панофонический) способ воспроизведения звуковой информации. Новый способ воспроизведения является, по существу, разновидностью широкоизвестного псевдостереофонического способа, но в то же время принципиально отличается от него тем, что исключает задачу получения направлений на кажущиеся источники звука. Улучшение качества звучания достигается здесь с помощью специального электронного синтезатора, позволяющего получить однородное звуковое поле без выраженных направлений на отдельные кажущиеся источники звука. Такое поле оказывает, как известно, сильное эмоциональное воздейсвие на слушателя. Этим, в частности, объясняется и обращение к такого рода синтезатору создателей «Сириуса-315-пано».

По принципу панорамирования способы получения панофонического звучания условно можно разделить на динамические и статические. Динамический способ панорамирования основан на использовании инерционности слуховой памяти, выражающейся в том, что человек не может переключить внимание с одного источника звука на другой за время менее 0,15 с. В соответствии с этой особенностью звуковосприятия панорамирование монофонического сигнала можно осуществить путем периодического изменения усиления каналов двухканального усилителя. Так, если в течение некоторого интервала времени усиление одного канала увеличивать от нуля до максимального значения, а другого уменьшать от максимального значення до нуля, то кажущаяся точка звукоизлучения будет перемещаться вдоль акустической базы со скоростью, пропорциональной скорости изменения коэффициентов усиления каналов усилителя. Если этот интервал времени сделать меньше 0,15 с, то в силу инерционности слуховой памяти положение кажущейся точки излучения станет неопределенным и звуковая картина окажется равномерно распределенной вдоль всей акустической базы. Иными словами, произойдет ее панорамирование. К сказанному следует добавить, что при периодическом изменении уровня громкости в каждом из каналов кажущаяся точка излучения будет одновременно перемещаться и по глубине, поскольку уменьшение интенсивности звука психологически связывается с удалением объекта излучения звука, и наоборот.

Чтобы исключить паразитную амплитудную модуляцию интенсивности звукоизлучения с частотой изменения уровня громкости, ее можно изменять, в частности, по синусоидальному и косинусоидальному законам соответственно для левого и правого каналов звуковоспроизведения. Действительно, если на входы этих каналов поступает монофонический сигнал $U(t)$, то иа выходе левого канала его величнна будет равна $U(t)\cdot\sin\omega t$, а на выходе правого — $U(t)\cdot\cos\omega t$. А так как интенсивность звучания в месте прослушивания пропорциональна сумме мгновенных мощностей излучения в каждый момент времени t:

$$[U(t)\cdot\sin\omega t]^2+[U(t)\cdot\cos\omega t]^2=$$
$$=U^2(t)\cdot(\sin^2\omega t+\cos^2\omega t)=U^2(t),$$

то ее паразитная модуляция с частотой изменения уровня громкости полностью исключается. Описанный способ панорамирования пригоден для электроакустических систем с очень высокой степенью идентичности АЧХ, что резко ограничивает его применение.

В панорамирующих синтезаторах статического типа используют принципы амплитудно-частотного, фазового или временного разделения монофонического сигнала по нескольким (чаще всего по двум) каналам. Наибольшее распространение получили синтезаторы с временным запаздыванием сигналов правого и левого каналов и, в частности, всевозможные фазосдвигающие устройства, позволяющие получить между отдельными спектральными составляющими сигнала фазовый сдвиг, близкий к 90°. Возможности панорамирования таких устройств весьма ограничены, поскольку для заполнения всей базы звукоизлучения необходима временная задержка более 2 мс, а фазосдвнгающие устройства обеспечивают запаздывание всего около 0,75 мс, и это на самой низкой частоте диапазона 300...3000 Гц, соответствующего наиболее увереиному определению направления на кажущиеся источники звука; на более высоких частотах оно еще меньше. Такое запаздывание позволяет получить ощутимый эффект панорамирования только при использовании головных телефонов, где расстояние между излучателями звука не превышает 15 см. В звуковоспроизводящих устройствах, работающих с громкоговорителями, удаленными друг от друга на расстояние более 1 м, этот эффект проявляется очень слабо.

В гораздо большей степени эффект панорамирования проявляется при амплитудно-частотном разделенин спектральных составляющих сигнала. В простейшем случае для этого необходимы два монофонических канала, усиление одного из которых с ростом частоты монотонно убывает, а другого растет. Получаемая при этом звуковая картина характеризуется распределением частотного спектра воспроизводимого сигнала по всему фроиту акустической базы. Недостаток этого способа состоит в характерном «плаванни» источников звука в звуковой картине и заметной несбалансированности излучення отдельных спектральных составляющих сигнала вдоль звуковой панорамы.

В синтезаторе панорамно-объемного звучания радиолы «Сирнус-315-пано» используется амплнтудно-частотное разделение по двум каналам спектральных составляющих исходного монофонического сигнала (фазовое разделение получается при этом автоматически за счет принципа формирования АЧХ каналов). В силу того, что в реальной звуковой обстановке весьма сложные по своему спектральному составу звуковые сигналы слушатель увереино относит к конкретным источникам звука (что, по существу, является результатом длительного обучения и приспособления к миру звуков), пространственное разнесение направлений на звучащие объекты за счет воспроизведения отдельных участков спектров их сигналов разнесенными звукоизлучателями лншает его возможности привязки этих объектов к определенному месту в панораме, и звучание приобретает нелокализуемый характер.

Этот способ может быть реализован применением каналов формирования с взаимио обратными АЧХ. В радиоле «Сириус-315-пано» используется сннтезатор, формирующий каналы с АЧХ простейшего вида: АЧХ левого канала имеет максимум на частоте около 1,2 кГц и монотонный спад с увеличением и уменьшеннем частоты, а АЧХ правого каиала — минимум на частоте 1,2 кГц и монотонный подъем на более низких и более высоких частотах. На частотах 300 и 3000 Гц, соответствующих краям диапазона увереиного определения направлений на кажущиеся источники звука, коэффициенты передачи левого и правого каналов равны приблизительно 0,7 от своих максимальных значений.

При выбранных таким образом АЧХ каналов достаточно близко расположенные среднечастотные спектральные составляющие исходного сигнала распределяются по различным каналам, причем один из каналов служит для воспроизведения средних частот, а другой

РАДИОЛЫ «СИРИУС-315-ПАНО»

для воспроизведения составляющих, определяющих в основном тембр звучания. В результате практически полностью теряется анализуемость направлений на источники звучания в диапазоне средних частот.

Принципиальная схема синтезатора панорамно-объемного звучания приведена на рис. 1. Его основные технические характеристики таковы:

Номинальное входное напряжение, мВ	250
Входное сопротивление, кОм	47
Номинальный диапазон частот, Гц	20...20 000
Коэффициент гармоник, %	0,5
Коэффициент передачи правого канала на частотах 120 и 12 000 Гц, левого — на частоте 1200 Гц	1,41
Отношение коэффициентов передачи левого и правого каналов, дБ, на частоте 1200 Гц	18

Синтезатор содержит формирователи сигналов левого (*V4*) и правого (*V2, V3, V5*) каналов и эмиттерный повторитель (*V1*), согласующий синтезатор с предварительным усилителем НЧ радиолы.

АЧХ левого канала определяется параметрами элементов *R5, C8, C11* и *R16*. Соотношения между их номиналами выбраны таким образом, что коэффициент передачи этого канала (рис. 2, штриховая линия) максимален на частоте 1200 Гц. На более низких частотах напряжение, поступающее на выход левого канала, определяется емкостью конденсатора *C8*, а величина ООС — сопротивлением резистора *R16*. В результате коэффициент передачи левого канала с понижением частоты уменьшается. На частотах выше 1200 Гц поступающий на базу транзистора *V4* входной сигнал определяется сопротивлением резистора *R5*, а величина ООС — емкостью конденсатора *C11*. Таким образом, с ростом частоты ООС увеличивается, а коэффициент передачи каскада на транзисторе *V4* уменьшается.

АЧХ правого канала формируется несколько иначе. Через эмиттерный повторитель на транзисторе *V1* монофонический сигнал поступает на базы транзисторов *V2* и *V3*. АЧХ этого канала определяется номиналами элементов *C5—C7, R4, R6, R10*, которые выбраны таким образом, что коэффициент передачи правого канала синтезатора на частоте 1200 Гц минимален (рис. 2, сплошная линия). На частотах выше 1200 Гц АЧХ формируется каскадом на транзисторе *V3*, а на частотах ниже этой частоты — каскадом на транзисторе *V2*. Коэффициент передачи каскада на транзисторе *V3* с ростом частоты увеличивается, поскольку сигнал поступает на его вход через конденсатор *C7*, а его сопротивление с повышением частоты уменьшается. Напряжение ООС поступает на базу этого транзистора через резистор *R10* и от частоты не зависит. Таким образом, этот каскад формирует восходящую ветвь АЧХ.

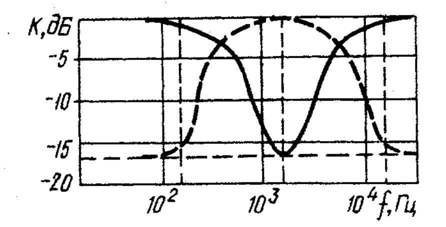
Нисходящая ветвь формируется каскадом на транзисторе *V2*. На частотах ниже 1200 Гц сопротивления конденсаторов *C6, C5* меньше сопротивлений резисторов *R4, R6*. В силу этого поступающий на базу транзистора *V2* входной сигнал в основном определяется резистором *R4*, а действие ООС — конденсатором *C5*. Поскольку сопротивление конденсатора *C5* с увеличением частоты падает, коэффициент передачи рассматриваемого каскада с ростом частоты уменьшается, т. е. формируется нисходящая ветвь АЧХ. Для получения полной АЧХ выходные сигналы каскадов на транзисторах *V2* и *V3* суммируются на резисторе *R13*, усиливаются каскадом на транзисторе *V5* и через переключатель *S1* поступают на вход усилителя мощности правого канала радиолы. Коллекторная цепь транзистора *V5* зашунтирована конденсатором *C12*, который вместе с резистором *R17* выравнивает АЧХ правого канала в области высших звуковых частот.

Для настройки паносинтезатора необходимы генератор звуковой частоты и вольтметр переменного тока. Предварительно к выходу каждого канала синтезатора следует подключить резисторы сопротивлением, равным входному сопротивлению каналов усилителя мощности. Установив переключатель *S1* в положение «*Пано*», а движки подстроечных резисторов *R13, R20* в средние положения, подают на вход синтезатора сигнал напряжением 250 мВ и частотой 1200 Гц и измеряют напряжение на выходе левого канала. Затем подключают вольтметр к выходу правого канала синтезатора и подстроечным резистором *R13* добиваются одинаковых показаний прибора при подаче на вход сигналов частотой 120 и 12 000 Гц напряжением 250 мВ. После этого при том же входном сигнале частотой 120 Гц резистором *R20* на выходе правого канала устанавливают сигнал, равный сигналу на выходе левого канала на частоте 1200 Гц. В заключение, поставив переключатель *S1* в положение «*Моно*», на частоте 1200 Гц подбором резистора *R9* устанавливают на выходе напряжение, равное 0,7 от выходного сигнала левого канала. Последняя операция имеет целью выравнять громкость звучания в режимах «*Моно*» и «*Пано*», поскольку в режиме «*Моно*» общая мощность излучения равна алгебраической сумме мощностей излучения каждого канала, а в режиме «*Пано*» — корню квадратному из суммы средних мощностей излучения левого и правого каналов. Иными словами, без указанной регулировки мощность излучения в режиме «*Пано*» будет в 1,41 раза меньше, чем в режиме «*Моно*».

г. Москва

Рис. 1

Рис. 2





СТЕРЕОДЕКОДЕР С ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕМ КАНАЛОВ

Б. МЕЛЬНИКОВ,
Е. КУБЫШКИН

В настоящее время для декодирования полярномодулированных колебаний (ПМК) используются стереодекодеры трех типов: с полярным детектором, с суммарно-разностным преобразованием и с переключением (временным разделением) стереоканалов. Наиболее прост полярный детектор, однако он обладает довольно серьезным недостатком — повышенной нелинейностью детектирования на высших звуковых частотах. Более хорошие характеристики обеспечивает суммарно-разностный стереодекодер, но он требует строгой идентичности и высокой стабильности характеристик трактов суммарного и разностного сигналов, что усложняет его конструкцию и настройку. Наиболее высокую точность детектирования способен обеспечить детектор с переключением стереоканалов. Он устойчив к перемодуляции, не вносит заметных нелинейных искажений, а главное, при соблюдении ряда условий, обеспечивает хорошее разделение каналов.

Основным узлом стереодекодера с переключением является электронное устройство, переключающее ПМК из одного канала в другой с частотой поднесущей. Если переключение в один канал будет совпадать с максимумами ПМК, а в другой — с его минимумами, то на входах каналов появятся последовательности импульсов заданной длительности, среднее значение напряжения которых будет изменяться в соответствии с законом изменения верхней и нижней огибающих ПМК.

При большой длительности импульсов на закон изменения среднего значения их напряжения помимо, скажем, верхней огибающей влияет и нижняя, и наоборот. Следствием этого, как известно, является плохое разделение каналов. Сказанное иллюстрируется рис. 1, из которого видно, что увеличение амплитуды нижней огибающей от $-U_{m1}$ до $-U_{m2}$ уменьшает среднее значение импульсов, характеризующих верхнюю огибающую $+U_{m1}$ на заштрихованную часть.

С другой стороны, слишком малая длительность импульсов также нежелательна, поскольку, хотя она и позволяет достаточно хорошо разделить каналы, приводит к уменьшению выходного напряжения стереодекодера и, следовательно, ухудшению его шумовых характеристик.

Для удовлетворения этих противоречивых требований к величине длительности импульса в предлагаемом вниманию читателей стереодекодере значения амплитуды поднесущей в точках максимума и минимума ПМК «запоминаются» нагрузочным конденсатором детектора на весь период поднесущей.

Детектирование осуществляется ключевым двухтактным детектором, упрощенная схема которого для одного канала приведена на рис. 2, *а*. Детектор состоит из двух пар электронных ключей *S1*—*S4* и двух «запоминающих» конденсаторов *C1* и *C2*. Работает он таким образом, что если ключи *S1* и *S4* замкнуты, то *S2* и *S3* разомкнуты, и наоборот. Переключение ключей из одного состояния в другое происходит в моменты прохождения ПМК через максимальные значения.

Рассмотрим работу детектора более подробно. Допустим, что в интервале времени t_1—t_2 (рис. 2, *б*) ключи *S1* и *S4* замкнуты. В этом случае напряжение на выходе детектора будет равно напряжению на конденсаторе *C2*, а напряжение на конденсаторе *C1* будет повторять напряжение ПМК. В момент t_2, когда ПМК достигнет максимального значения, ключи *S1* и *S4* разомкнутся, а ключи *S2* и *S3* замкнутся, и в интервале времени t_2—t_3 напряжение на выходе детектора будет равно уже напряжению на конденсаторе *C1* (максимальному значению ПМК в момент t_2), а напряжение на конденсаторе *C2* будет повторять напряжение ПМК. Таким образом, выходное напряжение детектора $U_{A\,дет}$ будет сформировано по верхней огибающей U_A. Аналогично формируется напряжение $U_{B\,дет}$ по нижней огибающей U_B. В этом случае ключи переключаются при прохождении ПМК через минимальные значения. Эпюры напряжений на выходе детектора показаны на рис. 3.

Рассмотрим теперь, как параметры отдельных каскадов стереодекодера влияют на качество детектирования.

Известно, что переходное затухание между каналами сильно зависит от точности восстановления поднесущей и неравномерности АЧХ на краях диапазона.

Поднесущую обычно восстанавливают с помощью *RLC*-цепи, состоящей из настроенного на эту частоту высокодобротного ($Q=100$) параллельного *LC*-контура и включенного с ним последовательно резистора сопротивлением, равным 1/4 резонансного сопротивления контура R_{0e}. Эту цепь используют либо в качестве нагрузки уси-

Рис. 1

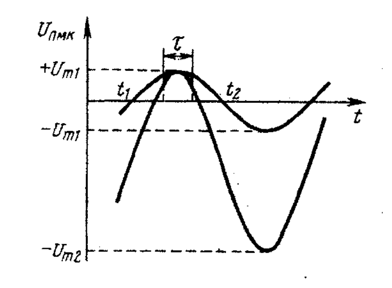


Рис. 2

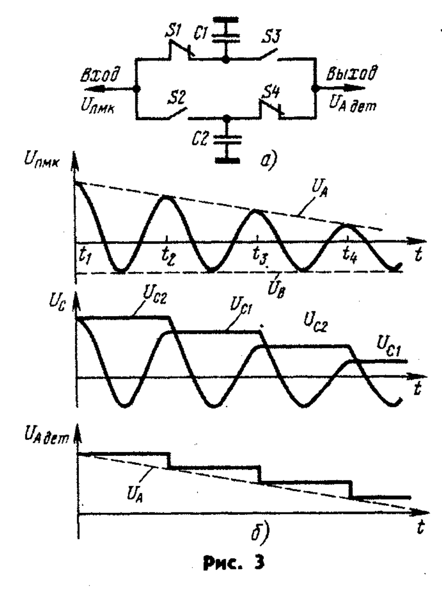
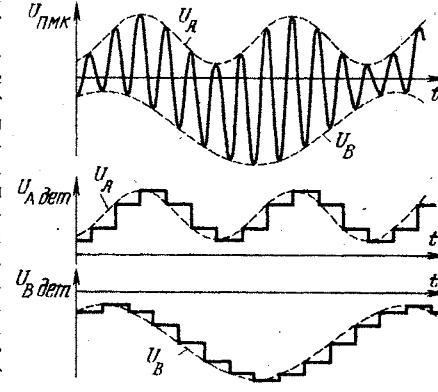


Рис. 3



лителя, либо в качестве элемента ООС. К сожалению, в обоих случаях нельзя говорить об абсолютно точном восстановлении поднесущей. В первом — из-за шунтирующего действия выходного сопротивления усилителя $R_{вых}$ и входного сопротивления следующего каскада $R_{вх}$, а во втором — из-за конечного значения коэффициента ООС в полосе восстановления $K_{ООС}$. Эти факторы являются причиной дополнительных фазовых искажений и в конечном счете приводят к уменьшению переходного затухания на низких частотах $\beta_н$. Для обеспечения заданного затухания необходимо соблюдать следующие соотношения:

$$\beta_н < 20\lg\left[\frac{4R_{вых}\cdot R_{вх}}{(R_{вых}+R_{вх})\cdot R_{ое}}\right], \quad (1)$$

$$\beta_н < 20\lg(4K_{ООС}). \quad (2)$$

Условие (1) легко выполнить, изменяя величину $R_{ое}$, что касается условия (2), то для его выполнения потребуется высококачественный усилитель, допускающий введение глубокой ООС на частоте восстановления. По этой причине при существующей элементной базе первый способ построения каскада восстановления поднесущей частоты более предпочтителен, чем второй.

На переходное затухание в области низких частот влияет также и неравномерность АЧХ каскада восстановления поднесущей. Так, чтобы на частоте 20 Гц получить переходное затухание 40 дБ, необходимо обеспечить полосу пропускания с нижней граничной частотой 2...4 Гц.

Уменьшение переходного затухания в области высоких частот определяется, с одной стороны, спадом АЧХ каскада восстановления поднесущей, а с другой — инерционностью процесса зарядки конденсаторов ключевого детектора.

Чтобы получить переходное затухание 40 дБ на частоте 15 кГц, верхняя граничная частота полосы пропускания каскада должна лежать в пределах 300...500 кГц, а постоянная времени зарядки конденсаторов ключевого детектора — равняться приблизительно 0,5 мкс. При больших постоянных времени необходимо вводить соответствующую высокочастотную коррекцию.

Главным требованием, предъявляемым к формирователю управляющих сигналов, является отсутствие паразитной фазовой модуляции в сигналах переключения, которая возникает в результате воздействия суммарной составляющей ПМК. В рассматриваемом стереодекодере для исключения влияния суммарной составляющей сигналы переключения формируются по напряжению, снимаемому с контура восстановления. Оно представляет собой амплитудномодулированный сигнал, в котором, как известно, положение нулевых точек не зависит от глубины модуляции, а разность фаз между нулевыми точками и точками максимума постоянна и равна $\pi/2$. Это свойство АМ сигнала и использовано для формирования управляющих сигналов.

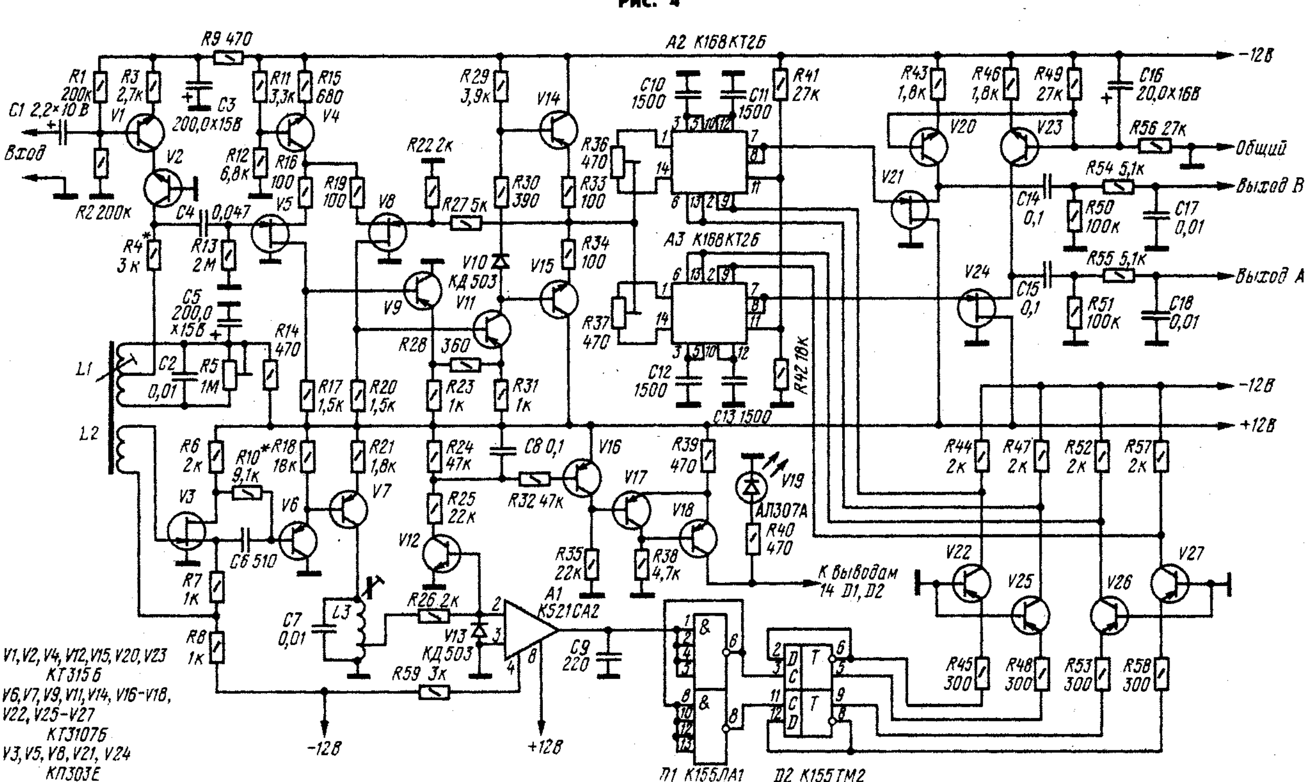
Построенный с учетом изложенных принципов стереодекодер имеет следующие технические характеристики:

Входное напряжение, мВ	30
Выходное напряжение сигналов левого и правого каналов, В	0,5
Номинальный диапазон частот, Гц	16...15 000
Переходное затухание между каналами в номинальном диапазоне частот, дБ	40
Подавление сигнала поднесущей частоты, дБ	60
Коэффициент гармоник, %	0,1

Принципиальная схема стереодекодера изображена на рис. 4. Помимо уже упоминавшихся выше электронных ключей, он содержит восстановитель поднесущей частоты, формирователь сигналов управления ключами, выходной усилитель с цепями коррекции предыскажений и устройство индикации стереоприема.

Сигнал с выхода ЧМ детектора приемника поступает на вход восстановителя поднесущей частоты, собранного на транзисторах *V1, V2*. Согласование восстановителя с ключевым де-

Рис. 4



тектором обеспечивает усилитель на транзисторах *V4, V5, V8, V9, V11, V14, V15*. Он имеет большое (более 2 МОм) входное и малое (менее 10 Ом) выходное сопротивления в полосе частот 2 Гц...0,5 МГц при амплитуде выходного сигнала до 3 В. Ключевые детекторы выполнены на микросхемах *A2, A3*. Для получения большой постоянной времени разрядки «запоминающих» конденсаторов *C10—C13* детекторы нагружены на истоковые повторители на транзисторах *V21* и *V24*. Фильтры *R54C17* и *R55C18* не только компенсируют частотные предыскажения ЧМ сигнала (τ=50 мкс), но и уменьшают уровень поднесущей в выходных сигналах каналов.

Формирователь управляющих сигналов работает от катушки *L2*, индуктивно связанной с контуром восстановления поднесущей *L1C2*. Фазовращающее устройство выполнено на полевом транзисторе *V3*. Номиналы элементов *R10* и *C6* выбраны из условия обеспечения фазового сдвига между напряжением на базе транзистора *V6* и контуре *L1C2*, равного 90°. Усиленный транзисторами *V6, V7* и дополнительно отфильтрованный контуром *L3C7* сигнал поступает далее на компаратор (микросхема *A1*) и детектор поднесущей (транзисторы *V12, V16, V17, V18*). При наличии поднесущей во входном сигнале транзистор *V18* открывается, на микросхемы *D1* и *D2* поступает напряжение питания, и светодиод *V19* загорается, индицируя наличие стереосигнала. Выходной сигнал компаратора запускает триггеры делителя *D2* через инверторы микросхемы *D1*. При отсутствии поднесущей транзистор *V18* закрыт, светодиод *V19* погашен, напряжение питания на микросхемах *D1* и *D2* отсутствует, на управляющие входы ключей *A2* и *A3* поступает открывающее напряжение —12 В, и входной сигнал стереодекодера без изменения проходит на выход правого и левого каналов, поскольку в этом режиме декодирования не происходит. Транзисторы *V22, V25, V26, V27* служат для согласования уровней ТТЛ с уровнями, необходимыми для работы МОП ключей микросхем *A2* и *A3*.

В стереодекодере использованы резисторы МЛТ и конденсаторы К50-6 и КМ. С особой тщательностью следует подобрать элементы контура восстановления — резистор *R4* и конденсатор *C2*. Делают это так. Измерив (с погрешностью не более ±1%) емкость конденсатора, указанного на схеме номинала, рассчитывают требуемое сопротивление резистора *R4* (в омах) по формуле $R4=31{,}83/C$, где *C* — измеренная емкость конденсатора *C2*, в фарадах.

Резистор такого сопротивления подбирают из имеющихся в наличии (допускается параллельное и последовательное соединения) с точностью не менее ±1%. Номиналы элементов, определяющих фазовый сдвиг в формирователе управляющих сигналов (*R6—R8, R10, C6*) не должны отличаться от указанных на схеме более чем на 5%. Катушки *L1, L2, L3* помещены в ферритовые (2000 НМ) броневые сердечники Б36 с зазором в центральной части 0,5...0,7 мм. Катушки *L1* (50 витков провода ПЭВ-1 0,7 с отводом от середины) и *L2* (50 витков провода ПЭВ-1 0,15) размещены в одном из них, а *L3* (50 витков провода ПЭВ-1 0,5 с отводом от 17-го витка) — в другом.

Настройку стереодекодера рекомендуется производить в следующем порядке. Изменяя положение подстроечника катушки *L1*, настроить контур восстановления поднесущей частоты точно на эту частоту. Далее с помощью резистора *R5* установить такую добротность контура восстановления, при которой отношение напряжений на коллекторе транзистора *V1* при замкнутом и разомкнутом контуре равно пяти. Затем подбором резистора *R10* необходимо добиться сдвига фазы сигнала поднесущей частоты на цепи *C6R10* около 90°. После этого подстроечником катушки *L3* следует установить такое значение фазы управляющего сигнала, при котором детектирующие ключи переключаются точно в точках максимума и минимума ПМК. Форма напряжений на «запоминающих» конденсаторах *C10—C13* должна совпадать с эпюрами, приведенными на рис. 3, *б*. В заключение с помощью подстроечных резисторов *R36, R37* необходимо устранить разницу в постоянных времени зарядки «запоминающих» конденсаторов детектора, проявляющуюся в виде паразитной амплитудной модуляции выходного сигнала с частотой, равной половине поднесущей. Для этого, подав на вход стереодекодера сигнал немодулированной поднесущей частоты, следует добиться минимального сигнала на выходе истоковых повторителей на транзисторах *V21* и *V24*.

Стереодекодер испытывался в тюнерах «Ласпи-001-стерео» и «ТК-5300» фирмы «Кенвуд» (Япония). Качество декодера проверялось путем введения внешнего коммутирующего сигнала, выступающего в роли поднесущей. При этом не было замечено изменения характера звучания монофонических программ. Стереофонические программы субъективно звучали лучше, чем при использовании тракта с суммарно-разностным преобразованием сигнала.

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

Кононович Л. М. Радиовещательный УКВ прием.— М., Энергия, 1977.

Новиков С. Стереодекодер с временным переключением каналов. — Радио, 1979, № 3, с. 25—27.

УСТРОЙСТВО

М. ГАНЗБУРГ, А. ЦАПОВ

Отсутствие в продаже диктофонов вынуждает радиолюбителей приспосабливать для записи речи простые магнитофоны, имеющие скорость движения ленты 2,38 см/с. Для увеличения времени непрерывной записи они нередко используют так называемые акустические реле, автоматически останавливающие движение ленты при наступлении пауз, превышающих заданное время, и возобновляющие запись с появлением сигнала на входе магнитофона.

Однако уплотнение записи усложняет последующую работу с магнитофоном — перепечатывание или переписывание текста. После каждой фразы, а порой и значительно чаще, воспроизведение приходится прерывать, чтобы успеть записать прослушанное, а затем вновь возобновлять. Помимо большого неудобства, ручное управление магнитофоном страдает и тем недостатком, что не гарантирует остановку ленты точно в паузе между словами, чем осложняет их восприятие.

Облегчить работу может описываемое в статье сравнительно простое устройство — приставка к магнитофону, автоматически, через установленные заранее промежутки времени, включающая магнитофон на определенное, также заданное наперед, время. Система автоматики в приставке построена так, что движение ленты в конце очередного времени воспроизведения прекращается только по окончании последнего слова. Приставка рассчитана на работу с кассетными магнитофонами марок «Спутник» и «Легенда», в которых, как известно, предусмотрена возможность дистанционного управления движением ленты (по цепи питания электродвигателя).

Принципиальная схема устройства для автоматической диктовки текста показана на рис. 1. Оно состоит из усилителя-ограничителя воспроизводимого сигнала, собранного на ОУ *A1*, и блока автоматики, выполненного на транзисторах *V1—V7* и *V10—V14*. Питается устройство от сети переменного тока через стабилизированный блок питания, собранный на транзисторе *V15*, стабилитроне *V16* и выпрямительном мосте *V17*.

Устройство может работать в автоматическом и полуавтоматическом режимах. В первом из них диктовка автоматически возобновляется после пауз заданной длительности, во втором — устройство только включает магнитофон на определенное время, после чего движение ленты прекраща-

ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ДИКТОВКИ ТЕКСТА



ется и может быть продолжено нажатием на кнопку, клавишу или педаль.

В режиме автоматической диктовки (контакты переключателя *S1* и реле *K1*, *K2* в положении, показанном на схеме) устройство работает следующим образом. При включении питания реле *K1* обесточено, его контакты *K1.1*, подключенные к гнезду дистанционного управления магнитофона, замкнуты и лента приходит в движение. Одновременно начинает заряжаться конденсатор *C1*. Время его зарядки определяется сопротивлением введенной части переменного резистора *R2*. При напряжении на конденсаторе около 1,3...1,5 В открываются транзисторы *V12—V14* и реле *K2* срабатывает, подавая на базы транзисторов *V1*, *V5* и *V11*, выполняющих функции электронных ключей, открывающее напряжение положительной полярности. В результате сопротивления участков эмиттер — коллектор этих транзисторов резко уменьшаются, конденсаторы *C1—C3* быстро разряжаются и транзисторы *V2—V4*, *V6*, *V7*, *V10*, *V12—V14* закрываются, обесточивая реле *K1*. Отпуская, оно контактами *K1.1* замыкает цепь питания двигателя магнитофона, восстанавливая прерванный режим воспроизведения.

транзистора *V5* и поддерживают его открытым. В результате напряжение на конденсаторе *C2* не достигает значения, при котором транзисторы *V6*, *V7* и *V10* открываются настолько, что срабатывает реле *K1*. Иными словами, в этом случае движение ленты будет продолжаться до тех пор, пока не пропадет сигнал на линейном выходе. Как только это произойдет, конденсатор *C2* быстро зарядится, откроются транзисторы *V6*, *V7* и *V10*, сработает реле *K1* и движение ленты прекратится. Для четкого срабатывания системы автоматики необходимо, чтобы паузы между словами были не менее 0,2 с.

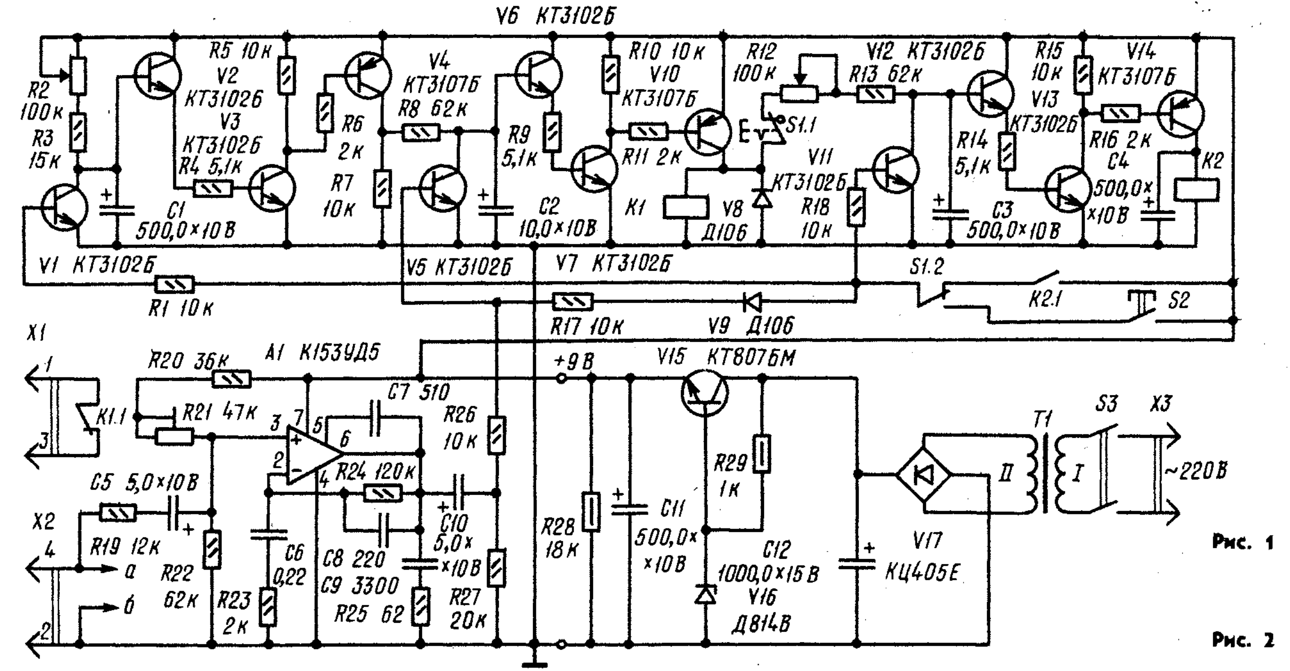


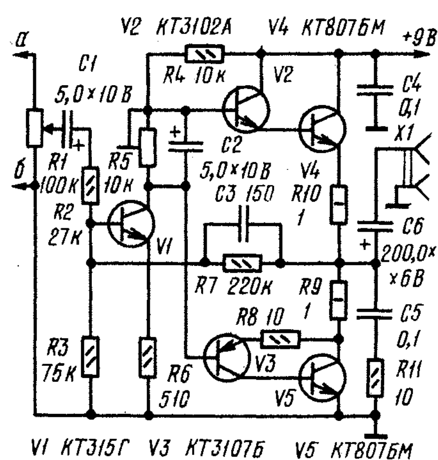
Рис. 1

Рис. 2

жении на конденсаторе около 1,3...1,5 В открываются транзисторы *V2—V4*, и если транзистор *V5* закрыт, конденсатор *C2* быстро заряжается через участок эмиттер — коллектор транзистора *V4* и резистор *R8*. В результате очень скоро открываются транзисторы *V6*, *V7* и *V10*, срабатывает реле *K1*, и его контакты *K1.1* размыкаются, разрывая цепь питания электродвигателя магнитофона. Движение ленты прекращается. Одновременно с открыванием транзистора *V10* начинает заряжаться конденсатор *C3*. Время его зарядки, определяющее длительность паузы, зависит от сопротивления введенной части резистора *R12*. При напряжении на конденсаторе около

Что касается реле *K2*, то оно отпускает с задержкой, через 1...1,5 с, когда разрядный ток конденсатора *C4* через его обмотку станет меньше тока отпускания. Задержка нужна для полной разрядки конденсаторов *C1—C3*. Этим обеспечивается постоянство времени диктовки и пауз.

Как видно из схемы, вход усилителя-ограничителя звукового сигнала (ОУ *A1*) соединен с линейным выходом магнитофона, а выход — с базой транзистора *V5*. Если время диктовки, обусловленное постоянной времени зарядки конденсатора *C1*, закончилось, но паузы в фонограмме еще нет, прямоугольные импульсы с выхода усилителя-ограничителя поступают на базу



Для повышения надежности работы устройства и исключения влияния фона, шумов и других помех, способных вызвать ложное срабатывание автоматики, АЧХ усилителя-ограничителя имеет спад на границах рабочего диапазона по отношению к частоте 1000 Гц не менее 10 дБ. Предотвращению ложных срабатываний способствует и диод *V9,* препятствующий проникаиию прямоугольных импульсов с выхода усилителя-ограничителя на базы транзисторов *V1* и *V11*.

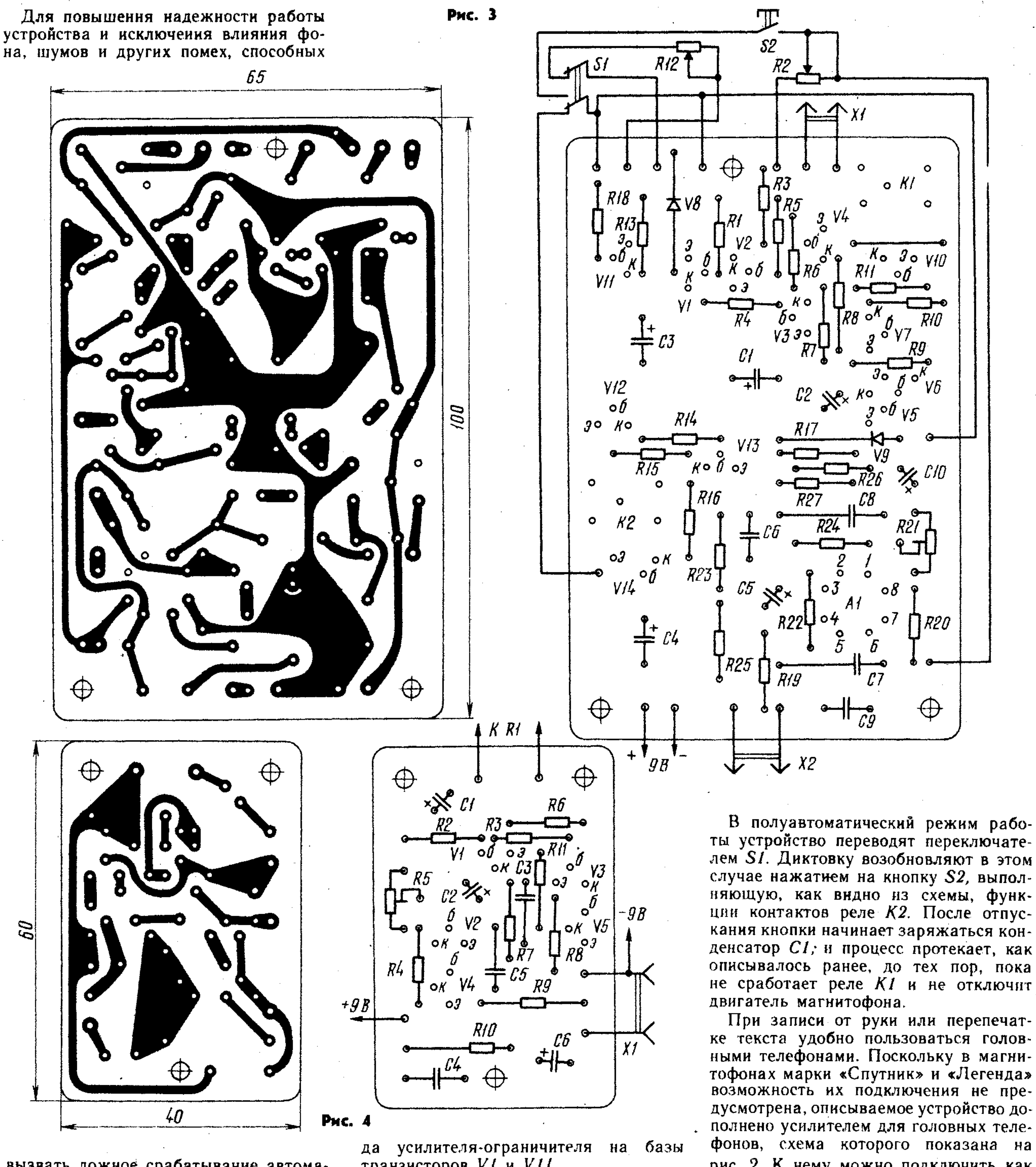

Рис. 3

Рис. 4

При номиналах элементов зарядных цепей, указанных на схеме, время диктовки, устанавливаемое переменным резистором *R2*, можно изменять от 0,5 до 7 с, а длительность паузы, устанавливаемую переменным резистором *R12*,— от 2 до 15 с.

В полуавтоматический режим работы устройство переводят переключателем *S1*. Диктовку возобновляют в этом случае нажатием на кнопку *S2*, выполняющую, как видно из схемы, функции контактов реле *K2*. После отпускания кнопки начинает заряжаться конденсатор *C1*; и процесс протекает, как описывалось ранее, до тех пор, пока не сработает реле *K1* и не отключит двигатель магнитофона.

При записи от руки или перепечатке текста удобно пользоваться головными телефонами. Поскольку в магнитофонах марки «Спутник» и «Легенда» возможность их подключения не предусмотрена, описываемое устройство дополнено усилителем для головных телефонов, схема которого показана на рис. 2. К нему можно подключить как динамические телефоны сопротивлением от 10 Ом и выше, так и высокоомные электромагнитные. Вход усилителя соединяют с контактами разъема *X2* (рис. 1).

Выбранное напряжение питания устройства для автоматической диктовки

и телефонного усилителя позволяет при необходимости питать их от батареи магнитофона.

Конструкция и детали. Устройство для автоматической диктовки текста и телефонный усилитель собраны на отдельных печатных платах (см. рис. 3 и 4), изготовленных из фольгированного гетинакса толщиной 1,5 мм.

Вместо указанных на схемах транзисторов КТ3102 в обоих устройствах можно использовать транзисторы КТ342 с любым буквенным индексом, КТ315 — с индексами Б, Г, Е, КТ373 — с индексами А и Б. Транзисторы КТ3107Б могут быть заменены транзисторами серий КТ208 (с индексами В, Е, К), КТ361 (Б, В, Е, К), КТ502 (Б, Г), а также транзисторами КТ351Б, КТ352Б. Возможная замена транзисторов КТ807БМ — КТ815, КТ943 с любым буквенным индексом. В усилителе-ограничителе можно использовать (с соответствующей коррекцией) ОУ К153УД5А, К153УД5Б, К153УД1, К153УД3, К140УД7, К553УД1В, К553УД2. Остальные детали могут быть следующих типов: электролитические конденсаторы — К50-6 или К50-12, конденсаторы *C6*, *C9* (рис. 1) и *C4*, *C5* (рис. 2) — К10У-5 или К73-9, *C7*, *C8* (рис. 1) и *C3* (рис. 2) — КТ-1; переменные резисторы *R2*, *R12* (рис. 1) и *R1* (рис. 2) — любого типа, но первые два — группы А, а третий — группы В; подстроечные резисторы — СП3-1б, постоянные резисторы (все, кроме *R9* и *R10* в телефонном усилителе, которые могут быть типа МОН-1 или проволочными) — любые малогабаритные. Реле *K1* и *K2* — РЭС-10 (паспорт РС4.524.303) или РЭС-15 (паспорт РС4.591.003), переключатель *S1* — П2К с фиксацией в нажатом положении, кнопка *S2* — любого типа, основное требование к ней — удобство пользования.

Трансформатор питания *T1* намотан на магнитопроводе из пластин УШ-16, толщина набора 32 мм. Его обмотка *I* содержит 2000 витков провода ПЭВ-1 0,18, обмотка *II* — 120 витков провода ПЭВ-1 0,41.

Правильно собранное устройство начинает работать сразу и налаживания практически не требует. Единственное, что надо сделать — это с помощью подстроечного резистора *R21* добиться симметричного ограничения сигнала на выходе ОУ *A1*. Выходное напряжение этого каскада на частоте 1000 Гц должно быть не менее 0,6 В при подаче на вход устройства напряжения 0,15 В. Спад усиления на частотах 100 и 10 000 Гц должен быть не менее 10 дБ.

Налаживание телефонного усилителя сводится к установке подстроечным резистором *R5* тока покоя транзисторов *V4*, *V5* в пределах 15...20 мА.

г. Москва

ПРИСТАВКА К СДУ



Н. ОКУНЦЕВ, С. ОКУНЦЕВ

Недостатком обычных светодинамических установок (СДУ) является «привязанность» цвета к определенному месту на экране. Это всегда приводит к тому, что уже через короткое время зрители привыкают к бесхитростной работе установки и световая игра на экране теряет привлекательность, а затем просто надоедает. В смене цветных пятен нет того динамизма, который присущ музыке, мало контрастных переходов. Описываемая ниже приставка к обычной СДУ позволяет устранить эти недостатки.

Приставка работает совместно с четырехканальной СДУ без канала паузы, построенной по принципу частотного разделения каналов. В приставке принято амплитудно-пространственное разделение сигналов, поступающих от СДУ, при этом работа приставки никоим образом не сказывается на работе установки. Структурная схема включения приставки в СДУ показана на рис. 1. Приставка *П* здесь играет роль элемента, коммутирующего напряжение на лампах экраннооптического устройства ЭОУ. Коммутатором управляют сигналы с выхода детекторов каналов СДУ. В устройстве имеется по четыре лампы каждого цвета. Они разнесены в корпусе экрана по площади и глубине. Яркость их свечения может быть неодинаковой. Одну из ламп, наиболее яркую, размещают ближе к светорассеивателю, а остальные установлены тем глубже, чем менее они ярки.

Принцип работы системы показан на примере одного из каналов. Всякий раз, когда амплитуда на выходе детектора, положим, «красного» канала СДУ становится больше, чем на выходе остальных каналов, горит самая яркая красная лампа, а остальные красные не горят. Степень яркости ее свечения определяет СДУ в соответствии с входным управляющим сигналом.

Как только «красный» сигнал перестанет быть самым сильным, самая яркая красная лампа выключается и включается очередная, более удаленная от светорассеивателя. Таким образом, по мере ослабления «красного» сигнала он на экране затухает, «уходя» вглубь и уступая место другому цвету. Если снова во входном сигнале появится сильная составляющая низшей частоты, экран снова вспыхнет ярким красным светом, а затем уйдет, угаснув, растворясь в более ярких красках других цветов. Аналогично работают и остальные каналы.

Структура ЭОУ, указанная выше, является простейшим вариантом для СДУ с приставкой. Можно, разумеется, использовать и более сложные ЭОУ, например, использовать излучатели прожекторного типа, однако их не должно быть менее шестнадцати, иначе не удастся выявить все функциональные возможности приставки. Для малогабаритного комнатного варианта заманчивой представляется конструкция экрана в виде узкой длинной полосы, размещаемой вдоль стены помещения. Он состоит из восьми одинаковых секций. Общее число ламп — 32. В каждой секции — по четыре излучателя, по одному на каждый цвет. Лампы включены и размещены пространственно так, что наибольшую яркость свечения обеспечивают средние секции, далее симметрично относительно середины справа и слева — менее яркие, и самый слабый свет мерцает на периферии.

Функциональная схема приставки изображена на рис. 2. Блок тактируемых компараторов *БК* попарно сравнивает между собой сигналы с четырех детекторов СДУ и выдает информацию об их амплитудном распределении в цифровом виде на входы четырех дешифраторов *D1* — *D4*. Цифры вблизи некоторых линий связи указывают на число проводников, входящих в эту линию. Каждый дешифратор преобразует цифровую информацию, получаемую от компаратора, в форму, необходимую для работы связанного с ним блока реле *БР1* — *БР4*. Каждый блок реле соответствует определенному каналу и коммутирует четыре лампы этого канала. Дешифратор *D1*, например, на основании входной информации определяет место «красного» канала среди остальных и соответственно этому включает одно из реле блока *БР1*.

Блок компараторов ведет сравнение сигналов не непрерывно, а периодически с некоторой тактовой частотой, вырабатываемой внутренним генератором. В промежутках между тактовыми импульсами логическое состояние блока не меняется.

Основные технические характеристики

Тактовая частота, Гц	3
Разрешающая способность компараторов по амплитуде входных сигналов, мВ, не хуже	1
Максимальное напряжение, подаваемое на входы компаратора, В	3
Максимальное напряжение, коммутируемое блоком реле, В	220
Максимальная мощность каждой лампы ЭОУ, Вт	60
Число каналов	4
Собственная потребляемая мощность приставки, Вт, не более	5
Масса, кг, не более	1
Габариты, мм	300×200×70

Принципиальная схема блока тактируемых компараторов и тактового генератора показана на рис. 3. Блок компа-

раторов состоит из шести одинаковых двухвходовых компараторов (на рисунке показана полностью схема только одного из них). Если к моменту прихода на вход *C* триггера *D2.1* тактового импульса на неинвертирующем входе ОУ *A1* напряжение больше, чем на инвертирующем, тогда на прямом выходе триггера устанавливается напряжение единичного уровня. В противном случае на выходе триггера будет сигнал нулевого логического уровня.

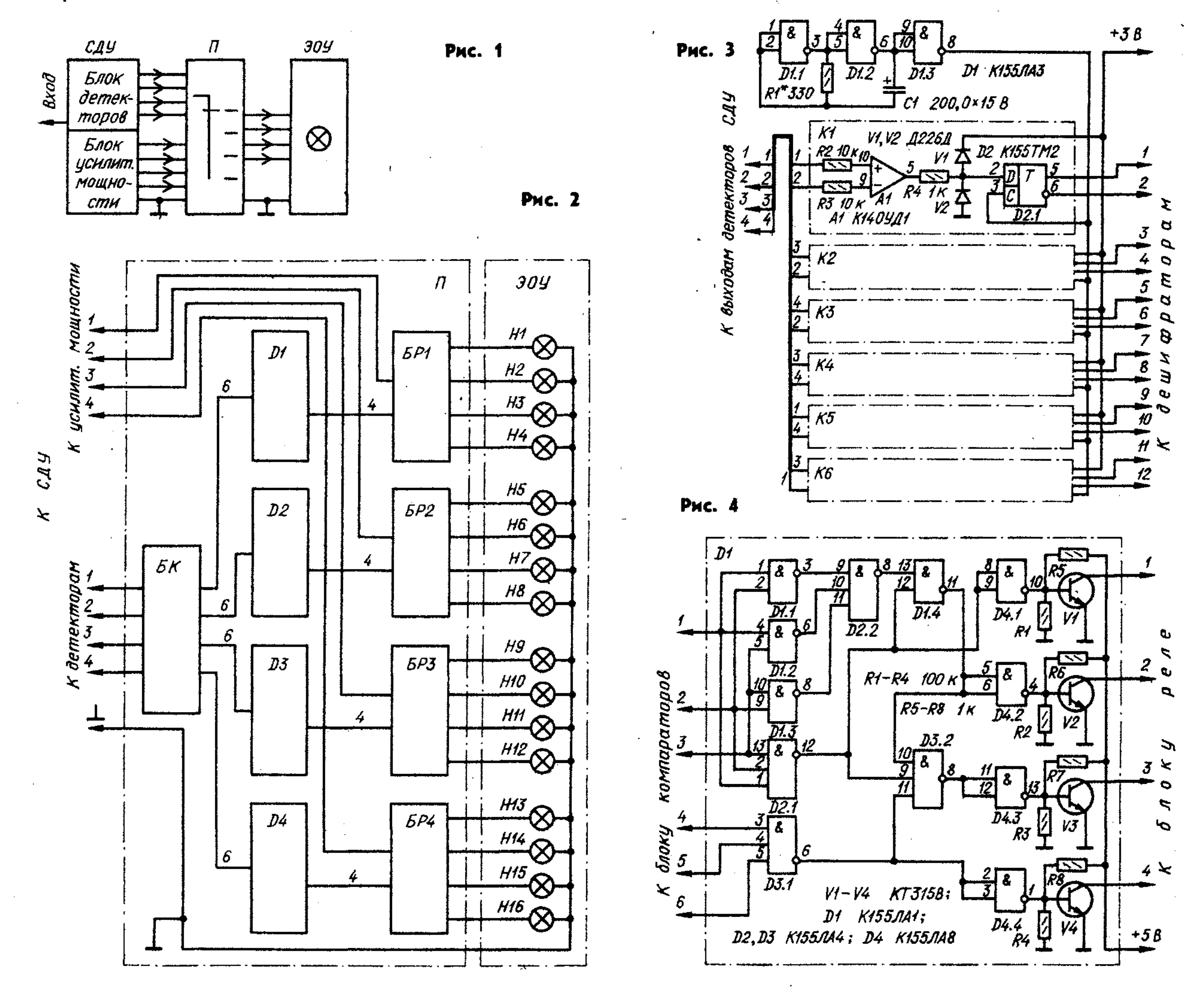


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Рис. 4

Выходное напряжение триггера не меняется в течение такта. Если к моменту прихода очередного импульса указанное соотношение амплитуд сигналов изменилось, триггер переключается, а если нет, состояние триггера остается прежним. Для того чтобы сигнал от ОУ можно было подавать на вход микросхем серии К155 без риска вывести их из строя, амплитуда сигнала на входе триггера ограничена диодной цепью *V1*, *V2* в пределах 0...3 В. Тактовый генератор собран на элементах микросхемы *D1*. Частоту следования импульсов можно регулировать в небольших пределах подбором резистора *R1*.

Схема дешифратора показана на рис. 4. Дешифратор выполнен на микросхемах *D1* — *D4*. На транзисторах *V1* — *V4* собраны усилители тока питания реле. Порядок соединений между входами дешифраторов и выходами компаратора указан в табл. 1. Число, стоящее в клетке на пересечении столбца с индексом дешифратора и строки, обозначенной номером входа дешифратора, соответствует номеру выхода блока компараторов, к которому тот или иной вход дешифратора следует подключить. Например, вход *5* дешифратора *D3* соединяют с выходом *8* блока компараторов.

Таблица 1

Входы дешифратора (см. рис. 4)	Дешифраторы			
	D1	*D2*	*D3*	*D4*
1	1	2	3	5
2	9	4	7	8
3	12	6	11	10
4	2	3	4	6
5	10	5	8	7
6	11	1	12	9

Для первого — «красного» — канала табл. 1 и рис. 3 и 4 показывают, что на входы *4, 5, 6* дешифратора *D1* поступают сигналы, инверсные по отношению к сигналам на входах *1, 2, 3*.

В случае, когда на входы *1, 2, 3* поступают сигналы логической 1, т. е. сигнал этого канала доминирующий, срабатывает элемент *D2.1*, на его выходе появляется сигнал логического 0. Этот сигнал инвертируется элементом *D4.1* и открывает транзистор *V1* усилителя тока, в результате чего срабатывает реле *K1* блока реле (см. схему на рис. 5) и включается первая лампа из «красной» группы.

Кодовые совокупности входных сигналов 110, 101 и 011 (в этих случаях сигнал этого канала второй по амплитуде) воспринимают элементы *D1.1*, *D1.2* и *D1.3* соответственно. В результа-

те сработает реле *К2*. При коде 000 на входах *1—3* (сигнал самый слабый) на входах *4—6* будет код 111. На этот код отреагирует элемент *D3.1* и включится реле *К4*. Коды 001, 100 и 010 вызовут срабатывание реле *К3*.

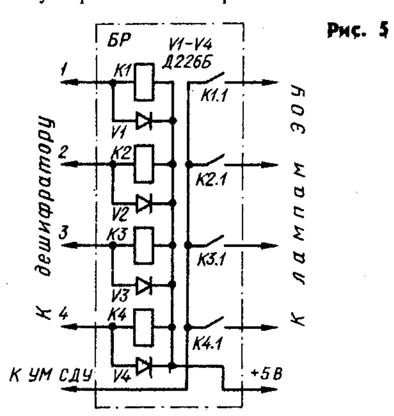


Рис. 5

Блок питания приставки особенностей не имеет, поэтому его описание опущено. Он содержит три стабилизированных источника: 5 В — для питания цифровых микросхем, 2×6,3 В — для микросхем компаратора и 3 В — для диодных ограничителей блока компараторов. Пятивольтовый источник должен обеспечивать ток нагрузки не менее 700 мА, ОУ блока компараторов потребляют около 100 мА, а для работы диодных ограничителей достаточно 10 мА.

Конструктивно приставка выполнена в отдельном кожухе. Детали размещены на печатных платах, изготовленных из стеклотекстолита, фольгированного с одной и обеих сторон. В приставке использованы реле РЭС-10, паспорт РС4.524.317.

К СДУ приставку подключают двумя пятипроводными кабелями: один — к выходам детекторов, а второй — к выходам усилителей мощности СДУ (5-й провод в обоих кабелях общий). Приставка связана с экраном жгутом из семнадцати проводов (17-й — общий для всех ламп).

ЭОУ выполнено в виде параллелепипеда, разделенного на четыре секции. В каждой секции — по четыре лампы. Разумеется, это не единственный возможный вариант конструкции экрана и его можно изменить в соответствии с возможностями и желаниями радиолюбителя.

Налаживание приставки начинают с проверки работы блока компараторов. Для этого подбором резистора *R1* устанавливают требуемую частоту следования тактовых импульсов. Подав на входы компаратора сигналы с разным уровнем, убеждаются в скачкообразном изменении сигнала на выходе. Усиление ОУ можно ограничить введением обратной связи, включив между выводами *5* и *9* каждого ОУ резистор сопротивлением 4,7 МОм и уменьшив сопротивление резисторов *R2* и *R3* до 1 кОм. Устойчивость работы блока компараторов при этом повысится, но разрешающая способность упадет. Однако, если в СДУ применены несовершенные разделительные фильтры (имеется значительное частотное перекрытие каналов), то и высокая разрешающая способность блока компараторов не потребуется.

Затем убеждаются в правильности соединений между блоками компараторов и дешифраторами. Для этого подают на входы компаратора сигналы постоянного напряжения и отмечают логические уровни на выходах дешифраторов. Наконец, если какое-либо из реле не переключается, будучи исправным, нужно проверить соответствующий транзистор.

Отметим в заключение, что если в распоряжении радиолюбителя есть не четырех, а трехканальная СДУ, приставку можно после значительного упрощения приспособить для совместной работы и с ней. Число ламп в экранном устройстве уменьшается до девяти, что, конечно же, снижает возможности системы. В блоке компараторов остается только три ОУ (см. рис. 6), дешифраторов будет тоже три, и они существенно упрощаются (рис. 7). Порядок подключения входов дешифратора к выходам блока компараторов для случая трехканальной системы указан в табл. 2.

г. Владивосток

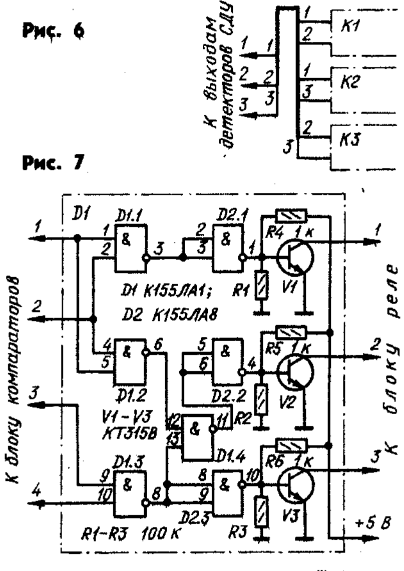


Рис. 6

Рис. 7

Таблица 2

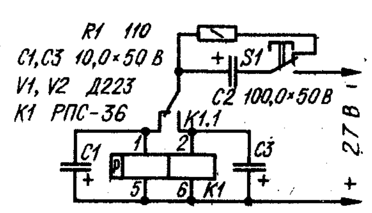
Входы дешифратора (см. рис. 7)	Дешифраторы		
	D1	D2	D3
1	1	2	4
2	3	5	6
3	2	1	3
4	4	6	5

Обмен опытом

Реле, управляемое кнопкой

Использование электромагнитных реле взамен механических переключателей во многих случаях позволяет уменьшить наводки, паразитные связи, упростить монтаж радиоаппаратуры. Применяя реле, легко конструировать устройства с дистанционным или полуавтоматическим управлением.

Ниже описан способ управления электромагнитным реле посредством кнопки без фиксации (см. схему).



После нажатия на кнопку *S1* начнет заряжаться конденсатор *С2*. Ток зарядки потечет через конденсатор *С1* и левую по схеме обмотку реле *К1*, что вызовет переключение реле. Конденсатор *С1* заряжается очень быстро и поддерживает ток через обмотку после того, как подвижный контакт реле отойдет от левого неподвижного контакта. Без конденсаторов *С1* и *С3* реле вместо четкого переключения может переходить в «зуммерный» режим. После отпускания кнопки конденсатор *С2* быстро разрядится через резистор *R1*.

Если вновь нажать на кнопку, реле вернется в исходное состояние.

г. Москва **В. ПОЛИШКАРОВ**

Улучшение синхронизации в телевизоре «Радуга-701»

В телевизорах «Радуга-701» (ЛПЦТ-59-II-1) в процессе эксплуатации может нарушаться устойчивость изображения. Для улучшения синхронизации следует из блока *Б6* удалить конденсатор *С6-1*, а к освободившимся контактам припаять параллельно соединенные конденсатор емкостью 0,033 мкФ и резистор сопротивлением 4,7 кОм с мощностью рассеивания 0,125 Вт. Резистор *R6-1* в этом же блоке также удаляют, а между выводом эмиттера транзистора *ПП6-1* и контактом *3* включают резистор сопротивлением 4,7 кОм с мощностью рассеивания 0,125 Вт.

Некоторые модели телевизоров «Радуга-701» не имеют блока *Б18*. В этом случае между контактами *3* блока *Б6* и *5* блока *Б3* впаивают конденсатор емкостью 0,5 мкФ. При наличии блока *Б18* такой же конденсатор включают в разрыв провода, соединяющего контакты *2* блока *Б18* и *3* блока *Б6*.

В обоих случаях конденсатор *С6-5* в блоке *Б6* заменяют на оксидный конденсатор емкостью 1 мкФ, причем его минусовый вывод соединяют с выводом базы транзистора *ПП6-3*. Резисторы *R6-10* и *R6-13* должны иметь сопротивление 5,6 кОм.

г. Одесса **А. ЦЫХМАН**

Система автоматической подстройки частоты

КРАФТ ДЖ., патент США № 4207597

Отличительной особенностью этой системы АПЧ является уменьшенное число точек подключения к индуктивным элементам, изготовление которых в виде ИС в настоящее время затруднительно. Система включает входные буферные усилители, индуктивно-емкостный элемент,

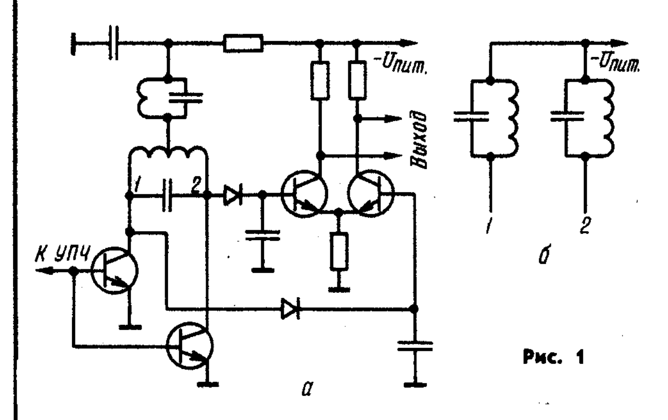


Рис. 1

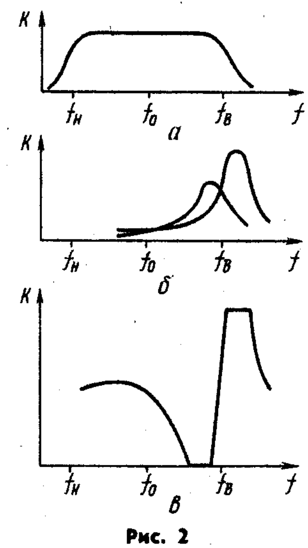


Рис. 2

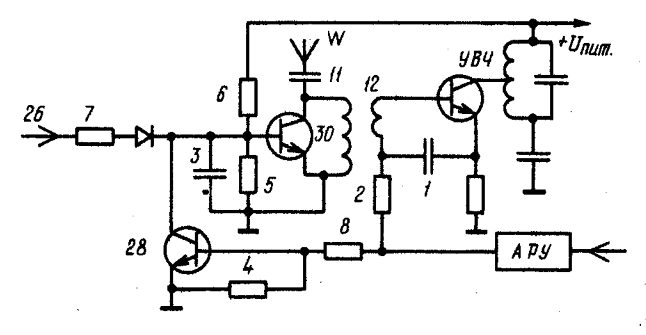
два пиковых детектора и дифференциальный усилитель (см. рисунок). Приведены два варианта системы АПЧ, отличающиеся схемой включения индуктивно-емкостного элемента. Один из них показан на рис. 1, *а*, второй (часть, подключаемая к точкам *1* и *2*) — на рис. 1, *б*. Этот вариант открывает дополнительные возможности формирования характеристики системы АПЧ за счет подбора резонансных частот обоих контуров (рис. 2, *а*, *б*) и коэффициентов усиления входных буферных каскадов, выводящих эти усилители в режим насыщения (рис. 2, *в*).

В качестве конкретной области применения предложенной системы АПЧ рассматривается телевизионный приемник. Описан вариант выполнения системы АПЧ телевизионного приемника в виде ИС. Разобрано схемное решение, которое сохраняет практически неизменной крутизну подстройки частоты гетеродина, несмотря на нелинейную зависимость емкости варактора от прикладываемого управляющего напряжения.

Предохранение радиоприемника от перегрузки

ИМАСАКИ К., КАСАМИ К., патент США № 4158814

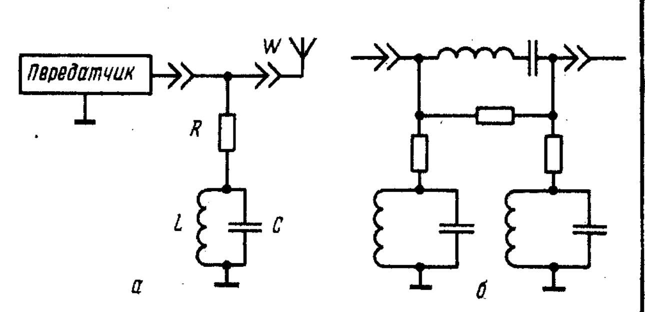
Автоматическая система предохранения радиоприемника от перегрузки входными высокочастотными сигналами особенно полезна для малогабаритных трансиверов. Устройство (см. рисунок) представляет собой элемент с переменным импедансом, шунтирующий входную цепь приемника. В качестве такого элемента предложено использовать *n-p-n* транзистор *30*, автоматически управляемый либо от системы АРУ приемника через инвертирующий усилительный каскад на транзисторе *28*, либо непосредственно от переключателя «прием-передача» трансивера сигналом, подаваемым в точку *26*.



Фильтрация гармоник радиопередатчика

УРСЕНБАХ Ф., патент Франции № 2445667

Предложено простое устройство для фильтрации гармоник радиопередатчика, которое легко реализуется как на дискретных элементах, так и на стандартных элементах коаксиальных линий передачи. Оно (см. рис. 1, *а*) представляет собой встраиваемый в фидер параллельный *LC*-контур, включенный последовательно с резистором *R*, сопротивление которого составляет 1/20 от характеристического волнового сопротивления фидера, либо последовательный *LC* контур, шунтированный резистором, сопротивление которого в 20 раз превосходит характеристическое волновое сопротивление фидера, либо, наконец, комбинацию параллельных и последовательных *LC*-контуров с резисторами, как показано на рис. 1, *б*.



ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ВЫСШЕГО КЛАССА 0-ЭПУ-82СК

А. КАМИНСКИЙ,
Е. СКЛЯРСКИЙ

Электропроигрывающее устройство высшего класса 0-ЭПУ-82СК предназначено для высококачественного воспроизведения записей с монофонических и стереофонических грампластинок всех форматов в составе электропроигрывателей, электрофонов, радиол и музыкальных центров. В настоящее время 0-ЭПУ-82СК используется в электропроигрывателе «Радиотехника-001-стерео» и музыкальном центре «Такт-001-стерео».

Основные технические характеристики

Прижимная сила звукоснимателя, мН	15±3
Частота вращения диска, мин$^{-1}$	33 1/3; 45,11
Пределы подстройки частоты вращения, %, не менее	±2
Коэффициент детонации, %, не более	0,15
Относительный уровень рокота со взвешивающим фильтром, дБ, не хуже	−60
Уровень электрического фона, дБ, не хуже	−63
Чувствительность при наличии встроенного корректирующего усилителя, мВ×с/см	70...140
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Габариты, мм	360×285×146
Масса, кг	5,3
Розничная цена — 182 руб.	

В новом ЭПУ используется электродвигатель СДС-1, разработанный ГСНИИРПА им. А. С. Попова. Он представляет собой трехфазную синхронную редукторную машину (см. 3-ю страницу вкладки), состоящую из корпуса-экрана *1*, шестиполюсного статора *8* и ротора *2*. Статор *8* выполнен в виде пластины из магнитомягкой стали, закрепленной в корпусе-экране *1*. На шести полюсных выступах статорной пластины размещены три пары катушек *6*, встречно включенных и попарно соединенных через 180°.

Ротор *2* представляет собой стакан из алюминиевого сплава с запрессованным в него валом *4*. К ободу стакана прикреплена пластина из магнитомягкой стали с восемью полюсными выступами *9*. Вал ротора вращается в подшипнике *5* и шаровой пятой опирается на находящуюся в гайке *7* стальную полированную пластинку. С помощью гайки *7* полюсы ротора устанавливают на одном уровне с полюсами статора. Имеющаяся на стакане ротора выступ-насадка *3* служит для размещения пассика, передающего вращение ротора на шкив диска ЭПУ. Привод с помощью пассика позволил уменьшить помехи от вибраций и снизить влияние неравномерности вращения ротора на частоту вращения диска. Диаметры ведомого шкива диска ЭПУ и шкива ротора выбраны одинаковыми.

Работой двигателя управляет электронный коммутатор, подключающий к обмоткам статора генератор прямоугольных импульсов. При поступлении импульса ротор поворачивается таким образом, что его полюсы располагаются против тех катушек, по которым в данный момент протекает ток. Очередной импульс подается на вторую пару катушек, а следующий за ним — на третью. И каждый раз ротор делает небольшой «шаг» вслед за полем статора. Число полюсов ротора больше, чем число полюсов статора, поэтому его «шаг» меньше «шага» статора. Фактически частота вращения ротора оказывается в три раза ниже частоты вращения поля статора и равна 33 1/3 и 45,11 мин$^{-1}$. Частота создаваемых электродвигателем вибраций лежит в области инфразвуковых частот.

В ЭПУ применен звукосниматель с *S*-образным статически сбалансированным тонармом. Подшипники горизонтальной и вертикальной осей звукоснимателя представляют собой стальные керны, коническими поверхностями входящие в отверстия шарикоподшипников. Керны шарикоподшипников вертикальной оси расположены в жестко укрепленной на панели ЭПУ скобе *4*, а горизонтальной — в кольце *9*.

Прижимную силу звукоснимателя устанавливают вращением противовеса *8*. Он представляет собой цилиндрический стальной груз, внутри которого расположена втулка со спиральной канавкой, предназначенной для перемещения противовеса вдоль направляющей *6*. Направляющая выполнена в виде стального стержня диаметром 5 и длиной 50 мм. Конец стержня закреплен в переходной втулке *10*, соединяющей его с трубкой тонарма *2*.

На рабочей части направляющей имеются отверстие диаметром 0,8 мм и прорезь, в которых расположены подогнутые концы витка пружины, изготовленной из стальной проволоки диаметром 0,6 мм. Шаг пружинного витка соответствует шагу спиральной канавки во втулке противовеса. Пружинный виток обеспечивает необходимое сухое трение между направляющей и втулкой и практическое отсутствие осевого и радиального люфтов, что компенсирует износ втулки в процессе длительной эксплуатации звукоснимателя.

За счет частичного смещения противовеса из положения равновесия в сторону головки звукоснимателя можно регулировать прижимную силу в пределах 0...30 мН (0...3 г). Требуемое значение прижимной силы устанавливают по шкале *7*, размещенной на противовесе.

Звукосниматель снабжен компенсатором скатывающей силы, состоящим из рычага (детали *11*, *13*) с грузом *14*, поворачивающегося на оси *15*, и поводка *12*, закрепленного на кольце *9*. Исходя из максимального диаметра пластинок, угол между деталями *13* и *11* рычага выбран равным 75°. При движении звукоснимателя к центру пластинки поводок *12* поворачивает рычаг компенсатора и компенсирующая сила изменяется. Груз *14* можно перемещать по детали *13*, что позволяет регулировать скатывающую силу в требуемых пределах.

В звукоснимателе проигрывающего устройства используется головка ГЗМ-005Д. Гнезда для её подключения расположены в корпусе *1*, а их ответная часть — ножи во вставленном в него промежуточном держателе, к которому крепится головка.

Принципиальная электрическая схема ЭПУ приведена на рис. 1. При воспроизведении записи сигнал с головки звукоснимателя *B1* поступает на вход предусилителя-корректора *A3* и после усиления подводится к выходному разъему *X2* ЭПУ. Герконовое реле *K1* замыкает выводы звукоснимателя в нерабочем положении.

Работой 0-ЭПУ-82СК управляют с помощью сенсорных контактов *E1* — *E5*. Сигналы, образующиеся при касании сенсорных контактов, с помощью блока коммутации *A7* преобразуются в электрические команды, используемые для управления соответствующими узлами ЭПУ. При подаче той или иной команды загорается один из светодиодов *V1* — *V5*.

Сигнал об окончании проигрывания грампластинки создается блоком авто-

стопа *A4* совместно с датчиком *A6*. Команды, поступающие от блоков *A7* и *A4*, запоминаются и обрабатываются блоком коммутации и управления *A2* и используются для управления электродвигателем и всем ЭПУ.

Тиратрон *H1* служит для подсветки стробоскопических меток на диске ЭПУ.

К источникам питания ЭПУ подключается с помощью разъемов *X4* и *X5*.

Основным электронным узлом ЭПУ является блок коммутации и управления *A2*, схема которого приведена на рис. 2 (режимы транзисторов *V3, V6, V12, V14, V16, V18, V19, V21* указаны для команды «*Стоп*», а транзисторов *V7, V8* — для команды «*33*»). В него входит логическое устройство управления ЭПУ, генератор прямоугольных импульсов, распределитель периода следования импульсов, электронные ключи и стабилизатор напряжения питания логических микросхем.

Логическое устройство управления предназначено для запоминания и обработки команд, поступающих из блоков *A7* и *A4*. Оно состоит из трех выполненных на интегральных микросхемах триггеров, запоминающих следующие команды: частота вращения грампластинки «*33*» и «*45*» (*D1.2, D1.3*), «*Пуск*» (эта команда объединена с командой включения выбранной частоты вращения) и «*Стоп*» (*D2.2*), опускание и подъем микролифта (*D2.1*). В исходное состояние триггеры *D2.1* и *D2.2* устанавливаются за счет изменения сигнала на счетных входах с логического 0 на логическую 1 при заряде конденсатора *C5* через резистор *R6* после включения питания. Это состояние соответствует подаче команд «*Стоп*» и подъему микролифта. Триггер выбранной частоты вращения грампластинки устанавливается в этом случае в состояние, соответствующее команде «*33*».

В исходном состоянии на все входы блока коммутации и управления *A2* поданы сигналы логической 1, а управление осуществляется сигналами логического 0. Исключение составляет вход автостопа, на который в исходном состоянии подан сигнал логического 0. Электродвигатель включается по команде «*33*» или «*45*». Эти сигналы через элементы *D1.1* и *D3.1* поступают на вход *S* триггера *D2.2* и переводят его в состояние, в котором на выводе *9* появляется напряжение логической 1. Одновременно триггер на элементах *D1.2* и *D1.3* устанавливается в состояние, соответствующее выбранной частоте вращения: например, при команде «*33*» на выходе *12* появляется напряжение логической 1, а на выходе *8* — логического 0. Последний поступает в блок сенсорной коммутации *A7*, и светодиод *V1* (рис. 1) зажигается. Выход *12* через элементы задержки *R31, V23, C16* и *R3* связан с электронным ключом (*V7, V8*), управляющим частотой генератора прямоугольных импульсов.

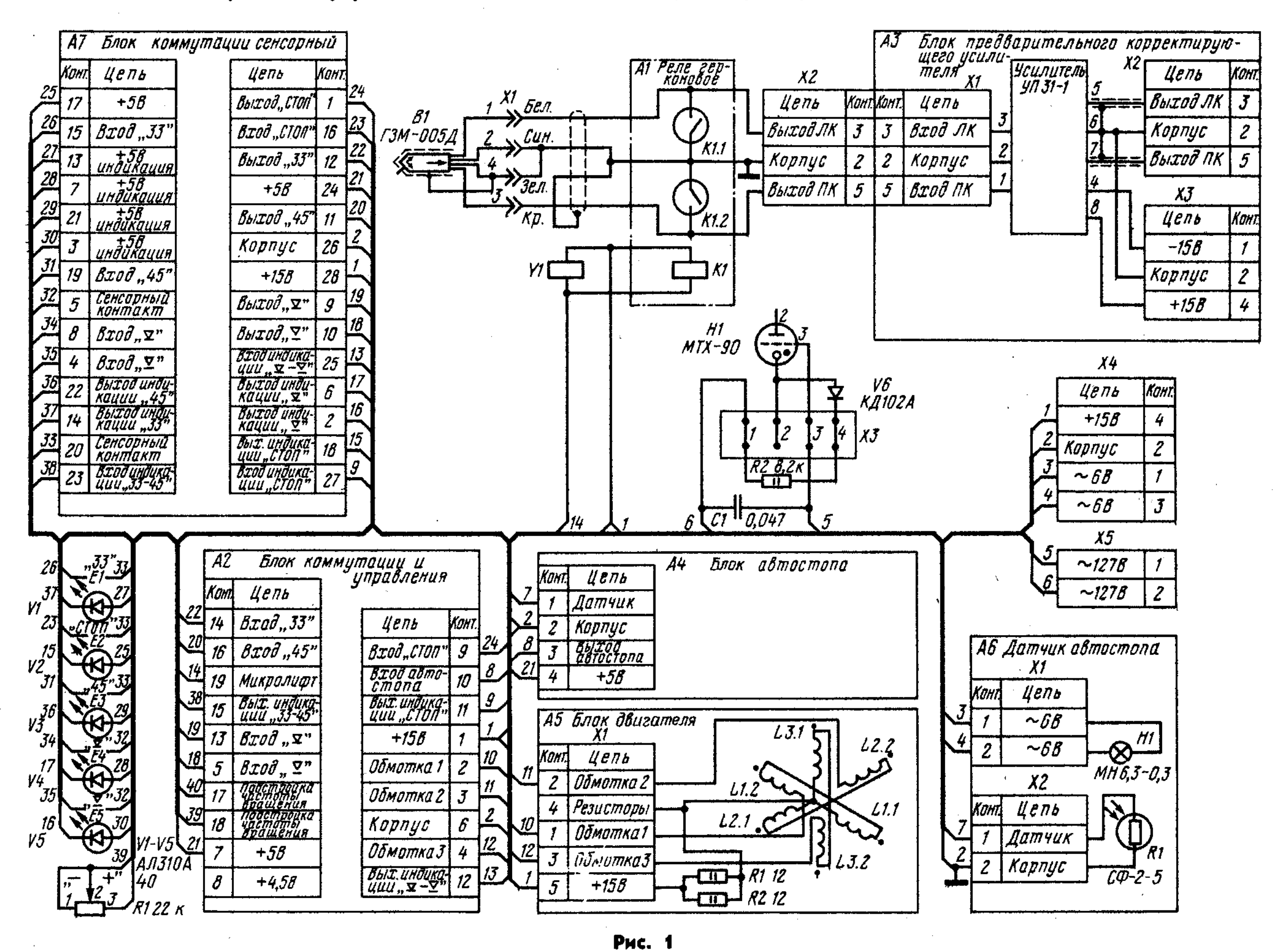


Рис. 1

Команда на опускание микролифта поступает на вход *S* триггера *D2.1* и устанавливает его в единичное состояние (высокий логический потенциал на выводе *5*). Подключенный к инверсному выходу триггера (вывод *6*) диод *V10* при этом закрывается, и конденсатор

C11 начинает разряжаться через резисторы *R8*, *R11* и эмиттерные переходы составного транзистора *V3V6*, выполняющего функции электронного ключа, управляющего работой микролифта и герконового реле. Через 3...6 с после подачи команды на опускание микролифта конденсатор *C11* полностью разряжается, составной транзистор *V3V6* закрывается, микролифт опускается, а герконовое реле отпускает и размыкает выводы звукоснимателя. Задержка срабатывания микролифта (ее можно регулировать подстроечным резистором *R8*) позволяет диску ЭПУ набрать номинальную частоту вращения.

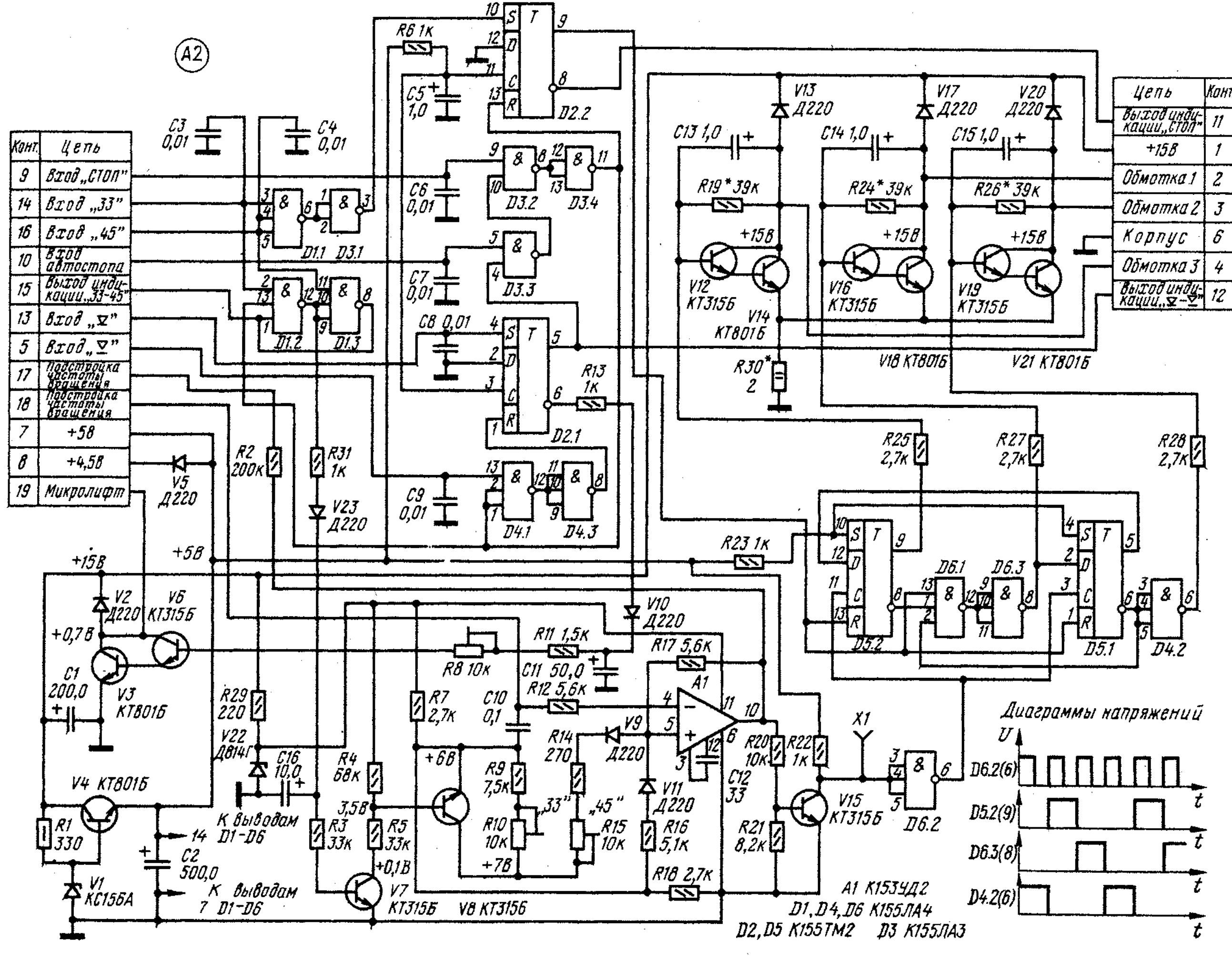


Рис. 2

Подъем микролифта осуществляется без остановки диска ЭПУ по команде, которая через элементы *D4.1* и *D4.3* поступает на вход *R* триггера *D2.1* и устанавливает его в нулевое состояние (низкий логический потенциал на выводе *5*). Напряжение логической 1 с инверсного выхода триггера открывает составной транзистор *V3V6*, и микролифт без задержки поднимает звукосниматель (конденсатор *C11* заряжается в этом случае через низкоомный резистор *R13*). Напряжение на прямом выходе *5* триггера *D2.1*, помимо индикации состояния соответствующего режима работы микролифта, используется для блокировки срабатывания автостопа при поднятом микролифте (сигнал логического 0 запрещает появление сигнала логической 1 на выходе элемента *D3.3*).

Команды *«Стоп»* и *«Автостоп»* через элементы *D3.2*, *D3.4*, *D4.1* и *D4.3* поступают на триггеры *D2.2*, *D2.1* и триггер, выполненный на элементах *D1.2*, *D1.3*, и устанавливают их в исходные состояния. Для подавления импульсных помех, возникающих при включении в сеть электрических приборов, входы блока коммутации и управления зашунтированы конденсаторами *C3 — C8*.

Генератор прямоугольных импульсов собран на операционном усилителе *A1*. В нем используется электронное переключение частоты. С этой целью цепь ПОС для положительного и отрицательного (относительно средней точки делителя *R7R18*) полупериодов генерируемых импульсов разделена с помощью диодов *V9*, *V11*. Частота следования импульсов (13,3 и 18 Гц соответственно для частот вращения 33 1/3 и 45,11 мин$^{-1}$) зависит от соотношения сопротивлений резисторов цепи ПОС и постоянной времени цепи ООС. Включение генератора на более высокую частоту происходит только после включения его на более низкую, что уменьшает время разгона диска ЭПУ. Необходимая задержка обеспечивается упоминавшимися выше элементами *R31*, *V23*, *C16* и *R3* в цепи базы транзистора *V7*. Частота переключается транзистором *V8*, участок эмиттер — коллектор которого шунтирует последовательную цепь из резисторов *R9*,

R10. При открывании этого транзистора резисторы практически замыкаются накоротко и частота следования импульсов увеличивается.

В процессе эксплуатации частоту вращения диска в небольших пределах можно подстроить размещенным на панели ЭПУ резистором *R1* (рис. 1). При регулировке ЭПУ в заводских условиях частоты вращения подстраивают резисторами *R10* (33 1/3 мин$^{-1}$) и *R15* (45,11 мин$^{-1}$).

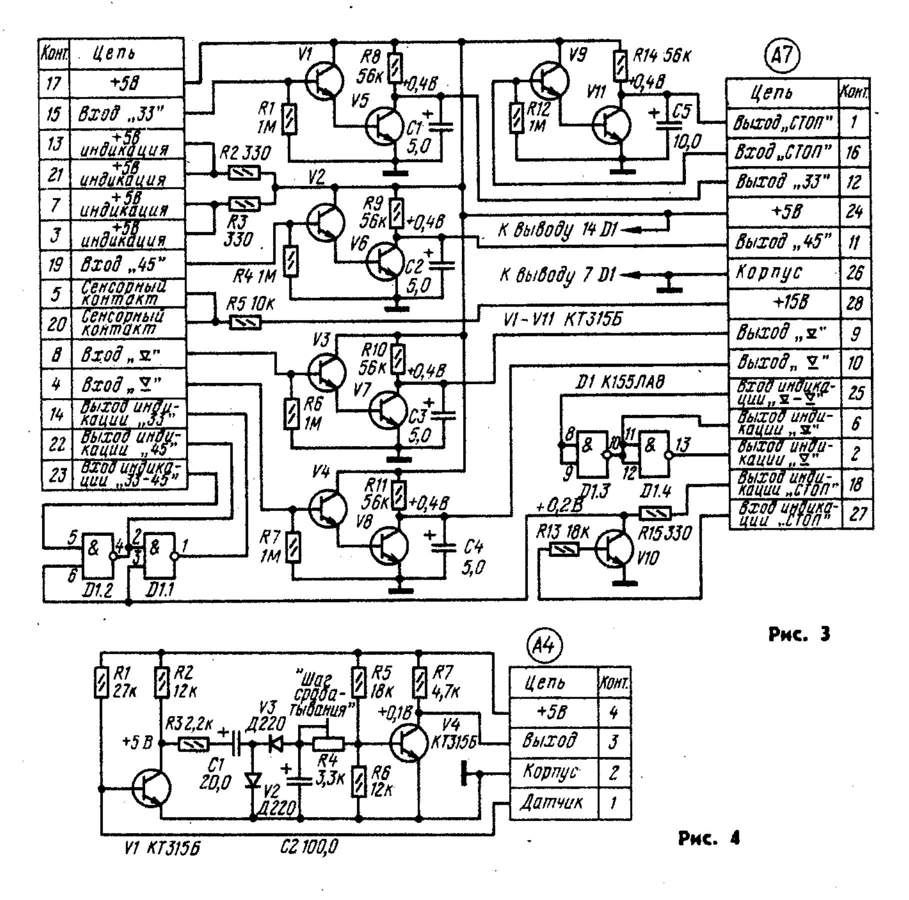


Рис. 3

Рис. 4

С выхода генератора через согласующий каскад на транзисторе *V15* и инвертор *D6.2* прямоугольные импульсы поступают на распределитель периода следования импульсов, выполненный на элементах микросхем *D4 — D6*. Он представляет собой счетчик-делитель на 3. С его выходов снимаются три последовательности сдвинутых относительно друг друга на 120° импульсов, длительность которых равна периоду следования исходных. Эти импульсы усиливаются по мощности тремя однотипными ключевыми каскадами на транзисторах *V12*, *V14*, *V16*, *V18*, *V19*, *V21* и используются для питания электродвигателя. Ключевые каскады охвачены ООС, обеспечивающими форму импульсов, близкую к трапецеидальной. При команде «*Стоп*» счетчик блокируется напряжением логического 0, поступающим с выхода триггера *D2.2*, ключевые каскады закрываются и двигатель останавливается.

Стабилизатор напряжения питания логических микросхем выполнен на транзисторе *V4*.

Блок сенсорной коммутации (рис. 3) состоит из пяти одинаковых сенсорных ячеек на транзисторах *V1 — V9*, *V11* и такого же числа ключевых устройств на элементах микросхемы *D1* и транзисторе *V10*, управляющих светодиодами (режимы транзисторов указаны для команды «*Стоп*»). Для более надежной работы сенсорного коммутатора в 0-ЭПУ-82СК применен комбинированный принцип управления, использующий кожную проводимость пальцев и детектирование наводок. Сигналы управления с выходов сенсорных ячеек поступают на соответствующие входы блока коммутации и управления.

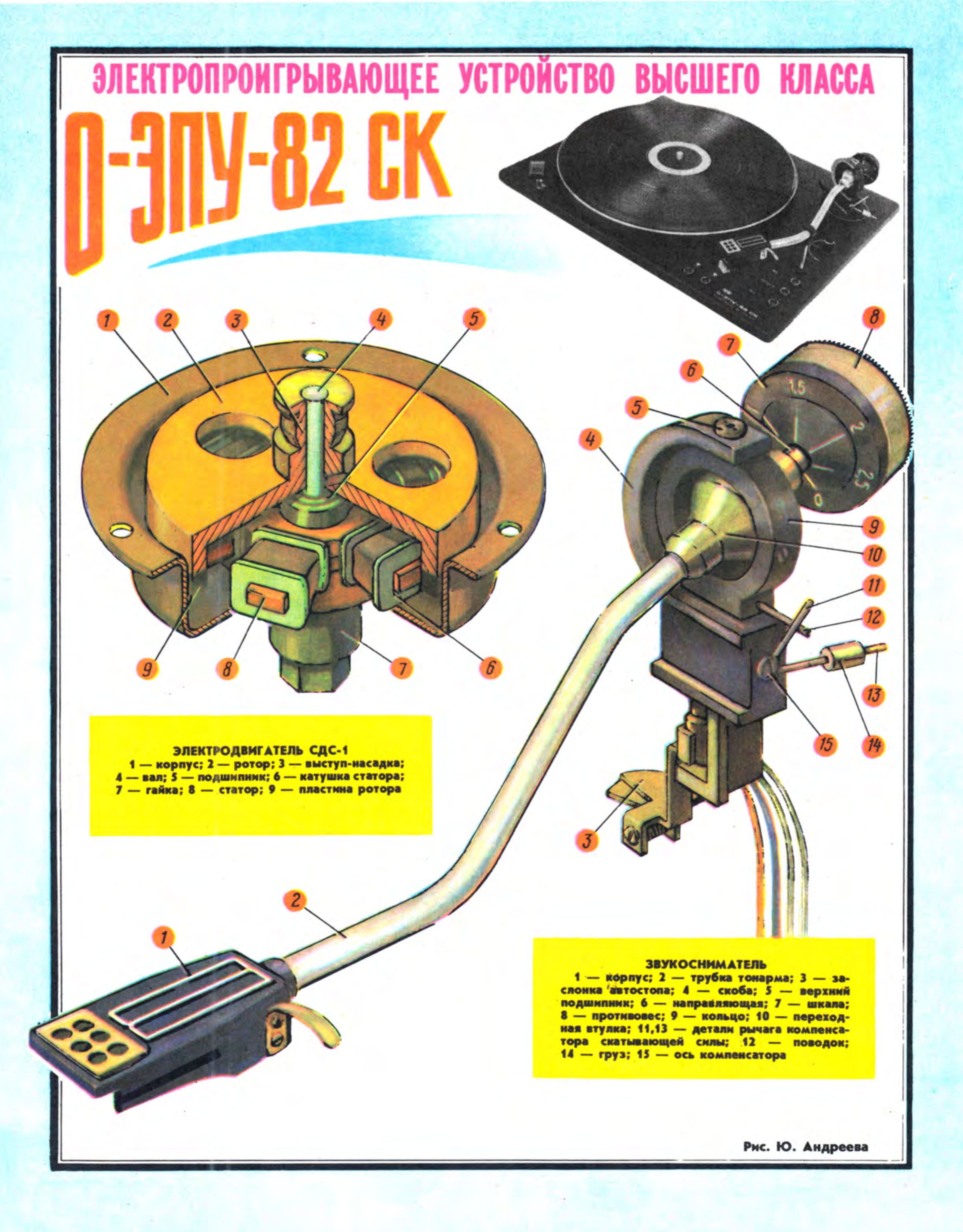
Информация о состоянии триггеров логического устройства управления (рис. 2) используется для управления светодиодами, индицирующими срабатывание соответствующих сенсорных ячеек. Четыре светодиода подключены к выходам элементов микросхемы *D1*, пятый (команда «*Стоп*») — к коллекторной цепи транзистора *V10*. Элементы *D1.2* и *D1.1* (индикация частоты вращения диска) дополнительно управляются сигналом с коллектора транзистора *V10*. Если ЭПУ находится в состоянии «*Стоп*», транзистор *V10* открыт и напряжение на его коллекторе близко к нулю. По этой причине напряжения на выходах элементов *D1.1* и *D1.2* соответствуют логической 1 и светодиоды, индицирующие частоту вращения диска, не горят.

В 0-ЭПУ-82СК применен фотоэлектронный автостоп, состоящий из датчика автостопа *A6* и блока автостопа *A4* (рис. 1). Известно, что автостоп предназначен для автоматической остановки ЭПУ при выходе иглы на выводную канавку грампластинки. Важно, чтобы он удовлетворял ряду противоречивых требований. Так, он не должен срабатывать при максимальной частоте вращения грампластинки на канавке с шагом 0,6 мм и в то же время должен срабатывать при минимальной частоте вращения грампластинки на канавке с шагом 2,5 мм. Зона работы автостопа должна быть достаточно большой. Автостоп, установленный в 0-ЭПУ-82СК, удовлетворяет всем этим требованиям. Принцип его действия защищен авторским свидетельством*. От известных фотоэлектронных автостопов он отличается тем, что источник света (лампа *H1* в датчике автостопа *A6*) питается в нем не постоянным, а переменным током частотой 100 Гц. Функции приемника света выполняет фоторезистор *R1* (см. рис. 1), на котором закреплена диафрагма специальной формы. Между лампой и фоторезистором находится закрепленная на оси звукоснимателя заслонка *3* (см. вкладку). Перемещаясь вместе со звукоснимателем, заслонка изменяет поступающий на фоторезистор световой поток. Таким образом достигается преобразование скорости перемещения звукоснимателя в электрический сигнал, представляющий собой переменное, изменяющееся по амплитуде напряжение. Фоторезистор включен в цепь базы транзистора *V1* блока автостопа *A4* (рис. 4). Усиленный им сигнал выпрямляется диодами *V2*, *V3* и через резистор *R4* поступает на вход ключевого каскада на транзисторе *V4*. При определенном напряжении транзистор закрывается и диск ЭПУ останавливается. Порог срабатывания устанавливают подстроечным резистором *R4*.

Блок предварительного корректирующего усилителя выполнен по схеме, приведенной в статье Ю. Пашубы «Аппаратура высшего класса» (см. «Радио», 1977, № 11, с. 38—43).

г. Рига

* Блуменау Е. Т. Устройство для автоматической остановки диска электропроигрывателя. Авторское свидетельство № 781956. Бюллетень «Изобретения, открытия...», 1980, № 43.


ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ВЫСШЕГО КЛАССА
0-ЭПУ-82 СК
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ СДС-1
1 — корпус; 2 — ротор; 3 — выступ-насадка; 4 — вал; 5 — подшипник; 6 — катушка статора; 7 — гайка; 8 — статор; 9 — пластина ротора
ЗВУКОСНИМАТЕЛЬ
1 — корпус; 2 — трубка тонарма; 3 — заслонка автостопа; 4 — скоба; 5 — верхний подшипник; 6 — направляющая; 7 — шкала; 8 — противовес; 9 — кольцо; 10 — переходная втулка; 11,13 — детали рычага компенсатора скатывающей силы; 12 — поводок; 14 — груз; 15 — ось компенсатора
Рис. Ю. Андреева



ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Конструкция

Чертеж печатной платы и схема соединений

Рис. Ю. Андреева

Вот и наступило пионерское лето. Работают многочисленные кружки, в которых проводят досуг и юные радиолюбители. Из запасенных к лету деталей они собирают самые разнообразные конструкции. Чтобы помочь им в этих увлекательных занятиях, наш «журнал в журнале» продолжает публикацию описаний несложных самоделок для повторения в радиокружках пионерских лагерей. В этом номере читатели познакомятся с устройством усилителя к электрогитаре, с тремя конструкциями приемников прямого усиления, с рекомендациями по проведению радиоспортивной эстафеты.



УСИЛИТЕЛЬ НЧ ДЛЯ ЭЛЕКТРОГИТАРЫ

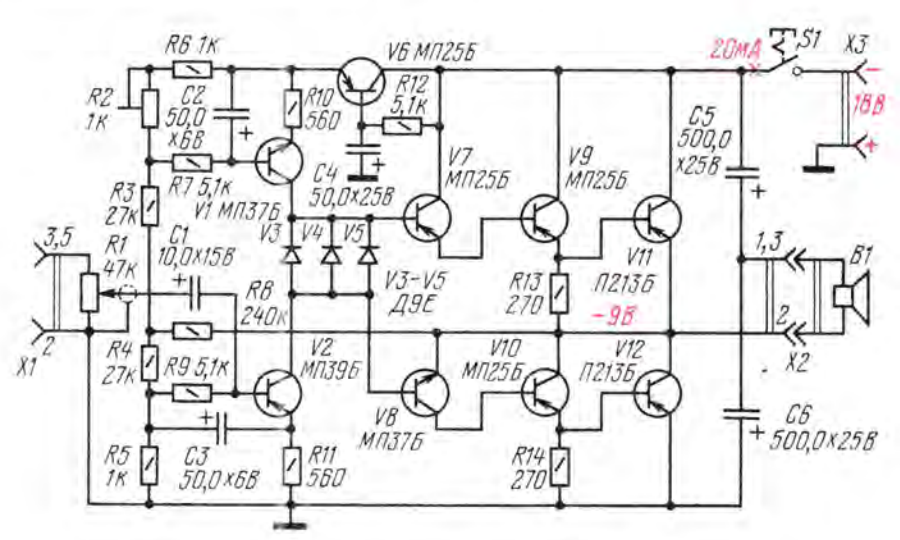
В. ВАСИЛЬЕВ

Один из основных инструментов современных музыкальных ансамблей — электрогитара. Но иной раз в пионерском лагере она лежит без дела из-за отсутствия подходящего усилителя НЧ. Вот здесь могут придти на помощь юные радиолюбители, построив для электрогитары предлагаемый усилитель, который выполнен на широкораспространенных деталях.

Поскольку усилитель предназначен для работы только с электрогитарой, параметры его сравнительно невысоки: полоса пропускаемых усилителем частот составляет 30...4000 Гц по уровню 3 дБ (по уровню 6 дБ верхняя граница частоты — 7000 Гц, а по уровню 10 дБ — 20 000 Гц). Коэффициент нелинейных искажений — около 5%. Выходная мощность усилителя (она зависит от сопротивления громкоговорителя и напряжения источника питания) может достигать 12 Вт. Датчик электрогитары должен развивать напряжение не менее 10 мВ.

В усилителе использовано девять транзисторов (см. рисунок в тексте). На транзисторе *V2* собран предварительный усилитель с динамической нагрузкой (каскад на транзисторе *V1*). Переменным резистором *R1* регулируют уровень сигнала, поступающего на базу транзистора *V2*. Режим работы этих и всех остальных транзисторов усилителя устанавливают подстроечным резистором *R2*.

Питание на предварительный усилитель поступает через фильтр на транзисторе *V6*. Он обеспечивает развязку предварительного и оконечного каскадов усилителя и дополнительную фильтрацию выпрямленного напряжения в случае питания усилителя от сети.



Оконечный каскад усилителя выполнен на транзисторах *V7—V12*. Начальное смещение на базах транзисторов *V7* и *V8* создается током, протекающим через параллельно соединенные диоды *V3—V5*.

Нагрузкой усилителя служит громкоговоритель *V1*, один из выводов которого подключен к общей точке последовательно соединенных электролитических конденсаторов *C5* и *C6*. Такое включение громкоговорителя позволяет уменьшить уровень фона в случае питания усилителя от выпрямителя и, кроме того, ослабить броски тока через выходные транзисторы в моменты включения питания.

В усилителе можно использовать транзисторы МП39Б, МП41А, МП42Б (*V2*); МП37А, МП37Б (*V1, V8*); МП25Б, МП26Б (*V6, V7, V9, V10*); П213—П216 (*V11, V12*) с любыми буквенными индексами.

Статические коэффициенты передачи тока транзисторов должны быть: *V1, V2, V7, V8* — не менее 30; *V6, V9, V10* — не менее 20; *V11, V12* — не менее 20 при сопротивлении нагрузки 8 Ом и выше и не менее 40 для нагрузки сопротивлением 4 Ом. Выходные транзисторы желательно подобрать с одинаковыми или близкими параметрами.

Электролитические конденсаторы — К50-6, постоянные резисторы — МЛТ-0,25 или ВС-0,25, переменный резистор *R1* — СПО-2 или СП3-46 с характеристикой типа В, подстроечный резистор *R2* — СПО-0,5.

Диоды *V3—V5* — любые из серий Д9, Д18, Д20. Выключатель *S1* — П2К. Разъемы *X1* и *X2* — СГ-3 или СГ-5.

Значительная часть деталей размещена на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Эта плата и схема размещения деталей приведены на 4-й с. вкладки. Выходные транзисторы следует установить на радиаторы, которые могут быть как готовые, так и самодельные в виде пластин из дюралюминия толщиной 3...5 мм и размерами 60×80 мм. Возможен вариант размещения транзисторов на боковых стенках корпуса, изготовленных, например, из дюралюминия (это видно на 4-й с. вкладки вверху). Чтобы стенки-теплоотводы были изолированы друг от друга, их прикрепляют к лицевой панели (она тоже металлическая) через прокладки из изоляционного материала. Следует помнить, что диаметр отверстий в теплоотводах должен значительно превышать диаметр крепящих винтов, а после креп-

ления нужно убедиться с помощью омметра в отсутствии замыкания между винтами и теплоотводами. Печатную плату прикрепляют к отгибам боковых стенок.

На лицевой панели размещены выключатель питания и входной резъем *X1*. Через отверстие в лицевой панели выведена ось переменного резистора, установленного внутри корпуса на металлическом уголке (он прикреплен к лицевой панели). Разъем *X2* размещают на задней стенке.

Громкоговоритель можно применить готовый, сопротивлением 4, 8 или 16 Ом. Но следует учесть, что с увеличением сопротивления громкоговорителя падает максимальная выходная мощность усилителя (см. таблицу).

Сопротивление громкоговорителя, Ом	Максимальная мощность усилителя, Вт, при напряжении источника питания, В		
	12	18	24
4	2,2	5,0	12
8	1,8	4	7,0
16	1,1	2,3	3,5

Громкоговоритель может быть самодельным. Лучше всего его выполнить по схеме группового излучателя, использовав динамические головки типа 3ГД-38Е или 4ГД-36 (об этом рассказывалось в «Радио», 1976, № 10, с. 52).

Питать усилитель можно от любого источника постоянного тока напряжением от 12 до 24 В. Это могут быть, например, батарея из 10—16 последовательно соединенных элементов 373, аккумуляторная батарея автомобиля, простейший нестабилизированный выпрямитель, изготовленный на базе унифицированного трансформатора ТВК от телевизора (о расчете и изготовлении такого выпрямителя рассказывалось в «Радио», 1977, № 8, с. 52). В случае батарейного питания источник размещают в корпусе громкоговорителя, а параллельно разъему *X3* усилителя подключают конденсатор емкостью 500 мкФ на номинальное напряжение 25 В. Выпрямитель собирают в отдельном металлическом корпусе с вентиляционными отверстиями.

При выборе источника питания следует помнить о потребляемом усилителем токе, зависящем от номинальной выходной мощности усилителя. Так, с громкоговорителем сопротивлением 4 Ома при выходной мощности 5 Вт (что вполне достаточно для озвучивания небольшого зала или при игре на открытой площадке) усилитель будет потреблять ток до 0,6 А. С громкоговорителем сопротивлением 8 Ом при номинальной мощности 4 Вт потребляемый усилителем ток немного превысит 0,3 А. Эти данные приведены для указанного на схеме напряжения источника 18 В.

Налаживание усилителя сводится к установке указанных на схеме режимов работы по постоянному току при отсутствии входного сигнала. Первоначально измеряют напряжение на эмиттере транзистора *V11* — оно должно быть равно половине напряжения источника питания. Точнее это напряжение устанавливают подстроечным резистором *R2*. Затем измеряют ток покоя — он должен быть 20...40 мА (при меньших значениях появляются на малой громкости заметные на слух нелинейные искажения, а при больших падает экономичность усилителя). Чтобы увеличить ток покоя, нужно уменьшить число диодов *V3—V5*, а чтобы его уменьшить — увеличить их число.

После подгонки режимов к усилителю подключают датчик электрогитары и прослушивают звучание исполняемой мелодии.

г. Москва

ПРОБНИК

Им можно проверять диоды, транзисторы, конденсаторы, «прозванивать» электрические цепи. Основу пробника (рис. 1) составляет мультивибратор, собранный на транзисторах *V1*, *V2*. Транзисторы *V3* и *V4* являются нагрузками плеч мультивибратора. Конечно, можно было бы заменить «транзисторные» нагрузки обычными резисторами сопротивлением 510...820 Ом, но, как показала практика, для повышения устойчивости работы устройства в этом случае приходится увеличивать напряжение источника питания.

К одному из плеч мультивибратора подключен (через резистор *R1*) щуп *X1*, к другому — щуп *X2* (через встречно-параллельно включенные светодиоды *V5*, *V6*). При замыкании щупов будут поочередно вспыхивать оба светодиода. Если же между щупами включить диод, начнет вспыхивать либо светодиод *V5*, либо *V6* — в зависимости от полярности включения диода. Может случиться, что не будет светиться ни один из светодиодов — это укажет на неисправность проверяемого диода (диод сгорел). Если же, наоборот, начнут вспыхивать оба светодиода, значит, проверяемый диод пробит. Так же будет работать пробник и при проверке переходов транзисторов. Причем по зажиганию того или иного светодиода нетрудно определить полярность диода или структуру проверяемого транзистора.

Рис. 1

Рис. 2

Конденсатор, подключенный к щупам пробника, будет периодически перезаряжаться, а светодиоды — вспыхивать. Но длительность вспышек при этом намного меньше, чем при замыкании щупов. В принципе, по длительности вспышки можно приблизительно судить о емкости конденсатора.

Частота импульсов мультивибратора выбрана 0,5...1 Гц, она зависит от номиналов деталей *C1*, *C2*, *R3*, *R4*. Питается пробник от источника напряжением 3...5 В. Это могут быть, например, три аккумулятора Д-0,1, соединенные последовательно.

Детали пробника могут быть смонтированы в подходящем по размерам футляре (рис. 2). Щуп *X1* выполнен в виде вилки, на которую надевают зажим «крокодил». Щуп *X2* — отрезок медной или стальной проволоки, заостренный на конце. Кнопка *S1* — малогабаритная.

Налаживания пробник, как правило, не требует и при отсутствии ошибок в монтаже начинает работать сразу.

В. КРЮКОВ

г. Выборг Ленинградской обл.

ПРИЕМНИК ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ...

... на логической микросхеме

Применив в качестве усилительных каскадов логические элементы КМОП-серий (иначе говоря, серий, выполненных на комплементарных парах МОП-транзисторов), можно собрать приемник небольших габаритов, обладающий интересными способностями. Во-первых, он не требует какого-либо налаживания даже при установке деталей с номиналами, отличающимися от указанных на схеме (рис. 1) в 2...3 раза. Кроме того, приемник сохраняет работоспособность при снижении напряжения питания до 3 В. Объясняется это введением глубоких отрицательных обратных связей в каскадах усиления.

Рассмотрим работу приемника. Принятый магнитной антенной *W1* и выделенный контуром *L1C1* сигнал радиостанции подается на усилитель ВЧ, собранный на элементе *D1.1*. Между выходом и входом элемента включен резистор *R1*, осуществляющий отрицательную обратную связь по постоянному напряжению. Конденсатор *C2* устраняет такую же связь по переменному напряжению. Настраивают приемник на ту или иную радиостанцию подстроечным конденсатором *C1*.

С выхода элемента *D1.1* сигнал поступает на детектор, выполненный на диодах *V1*, *V2* по схеме удвоения напряжения. Сигнал звуковой частоты с нагрузки детектора подается на усилитель, в котором работают элементы *D1.2* — *D1.4*. В каскаде, собранном на элементе *D1.2*, введена отрицательная обратная связь по постоянному напряжению через резисторы *R3*, *R4*. Благодаря этому на выходе элемента устанавливается напряжение, равное половине напряжения источника питания. Напряжение это стабильно, поэтому подобные цепочки обратной связи можно не вводить в последующих каскадах. По переменному напряжению звуковой частоты обратная связь снимается подключением конденсатора *C6*. Нагрузка, в качестве которой используется миниатюрный головной телефон ТМ-4, подключается к усилителю через разъем *X1*.

Для предотвращения возможного самовозбуждения усилителя как на низких, так и на высоких частотах источник питания (он подключается при вставленной в разъем *X1* вилке телефона) зашунтирован конденсаторами *C8*, *C9*.

Микросхему К176ЛЕ5 можно заменить на К176ЛА7 без изменений схемы. Подстроечный конденсатор *C1* — КПК-М, электролитические конденсаторы — К50-6, остальные постоянные конденсаторы — К10-7В или другие малогабаритные. Под эти детали и рассчитана печатная плата (рис. 2), изготовленная из фольгированного материала.

Катушку *L1* магнитной антенны наматывают на стержне диаметром 8 мм из феррита 600НН. Длину стержня берут максимально возможной при выбранном корпусе приемника. Для диапазона ДВ, в котором приемник работает у авторов, катушка содержит около 900 витков провода ПЭВ-1 0,07, равномерно намотанных в секциях по всей длине стержня (50...100 витков в секции). Для диапазона СВ число витков катушки нужно соответственно уменьшить. При этом следует помнить, что чувствительность приемника на частоте более 1 МГц (длина волны менее 300 м) уменьшится из-за падения усиления каскада на элементе *D1.1*.

Гнездо *X1* — переделанное (рис. 3). В него добавляют еще одну пружинящую пластину, снятую с такого же гнезда для включения телефона ТМ-4. Источником питания может быть батарея «Крона» или аккумулятор 7Д-0,1.

Как уже говорилось ранее, приемник не требует налаживания, понадобится лишь точнее подобрать число витков катушки *L1* в зависимости от частоты принимаемых радиостанций. Если вблизи от места приема работают мощные радиостанции, каскады приемника будут перегружаться из-за большого уровня принимаемого сигнала и звук станет искаженным. В этом случае рекомендуем переделать выходной каскад (рис. 4) — и приемник окажется громкоговорящим (питание придется подавать через выключатель). Трансформатором *T1* может быть выходной трансформатор от любого транзисторного приемника (используется одна половина первичной обмотки), а динамической головкой *B1* — любая малогабаритная головка мощностью 0,05...0,5 Вт.

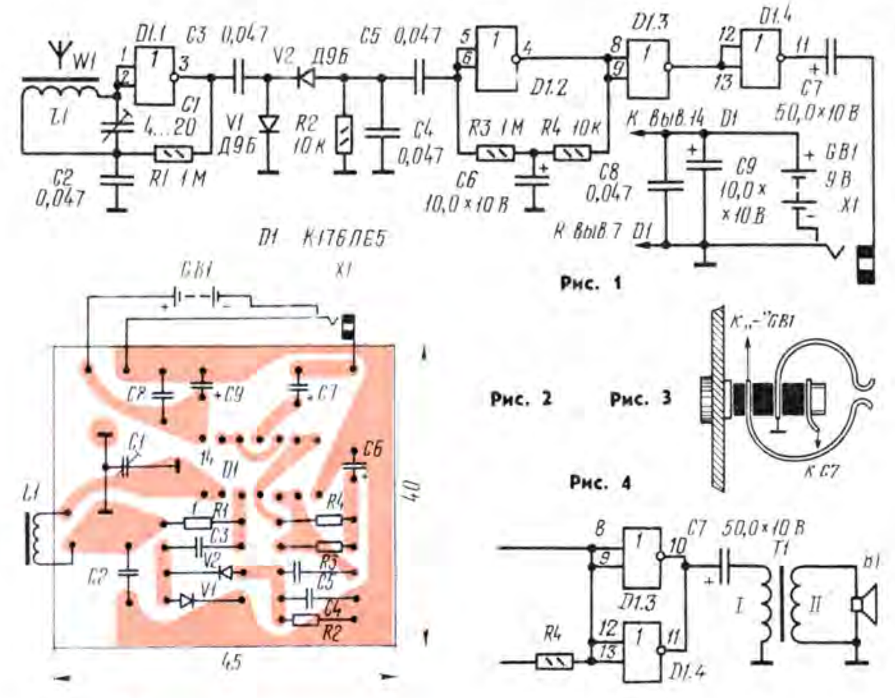


Рис. 1
Рис. 2
Рис. 3
Рис. 4

Н. СМИРНОВ, В. СТРЮКОВ

г. Рыбинск Ярославской обл.

... на операционных усилителях

Использование двух операционных усилителей и двух транзисторов разной структуры позволило сконструировать приемник (рис. 5), работающий в диапазоне длинных или средних волн и обладающий высокой чувствительностью. Выходная мощность

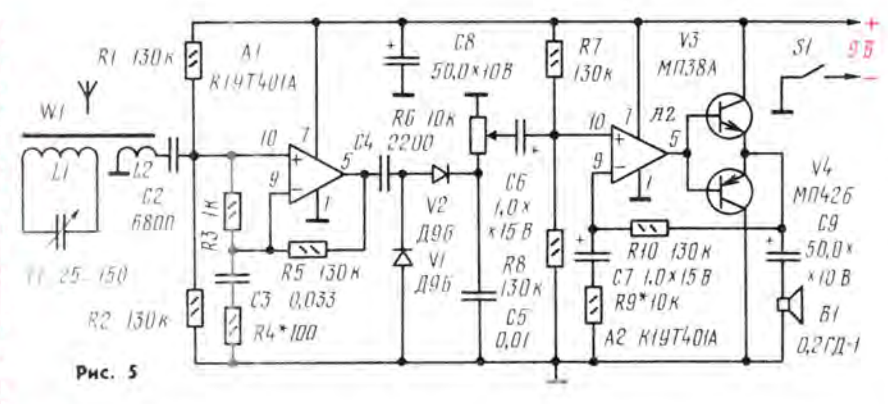


Рис. 5

приемника 0,2 Вт, потребляемый ток в режиме покоя не превышает 5 мА.

Этот приемник почти не требует налаживания за исключением подбора двух резисторов в зависимости от коэффициента усиления микросхем *A1* и *A2* (он может колебаться от нескольких сотен до нескольких тысяч).

На микросхеме *A1* собран усилитель ВЧ, а на *A2* — предварительный усилитель НЧ. И тот и другой каскад охвачен глубокой отрицательной обратной связью по постоянному току, что обеспечило стабильность режимов при изменении температуры окружающей среды и напряжения источника питания от 6 до 12 В.

Детектор собран по схеме удвоения напряжения на диодах *V1* и *V2*. Нагрузка детектора — переменный резистор *R6*, он же является и регулятором громкости.

Магнитную антенну можно выполнить как на круглом, так и на плоском стержне длиной 80...100 мм из феррита 400НН или 600НН. Для диапазона ДВ катушка *L1* должна содержать 250 витков провода ПЭЛШО 0,1...0,15, намотанных равномерно в пяти секциях с расстоянием между секциями 2...3 мм. Для диапазона СВ катушку наматывают виток к витку проводом ЛЭШО 0,07×7 — 80...130 витков. Катушку связи *L2* наматывают на подвижном каркасе, склеенном из бумаги, — для диапазона ДВ она содержит 15... 20 витков, для диапазона СВ — 6... 9 витков провода ПЭЛШО 0,15.

Конденсатор *C1* — КПК-2 или другой, с максимальной емкостью до 250 пФ. Переменный резистор *R6* может быть с выключателем питания (*S1*). Остальные конденсаторы и резисторы — любого типа, малогабаритные. Транзистор МП38А можно заменить любым из серий МП37—МП38, а МП42Б — любым из серий МП39—МП42. Статические коэффициенты передачи тока их должны быть не менее 50 и отличаться друг от друга не более чем на 20%.

Динамическая головка *B1* может быть любой другой, кроме указанной на схеме, мощностью до 1 Вт.

Если при проверке приемника чувствительность окажется недостаточной, следует уменьшить сопротивление резисторов *R4* и *R9*. В случае самовозбуждения приемника сопротивление резистора *R4* увеличивают (до 1 кОм).

В. СИДОРЧУК

г. Москва

... с фиксированной настройкой на три программы

Во многих домах появились трехпрограммные громкоговорители, пользующиеся большой популярностью и удобные в эксплуатации. Но, к сожалению, для них нужна и соответствующая проводка линии трансляции. А если такой проводки нет? Тогда на базе обычного трансляционного громкоговорителя можно собрать предлагаемый приемник, который рассчитан на прием трех радиовещательных станций в средневолновом диапазоне. Чувствительность его равна 1,5 мВ/м, а выходная мощность достигает 0,5 Вт.

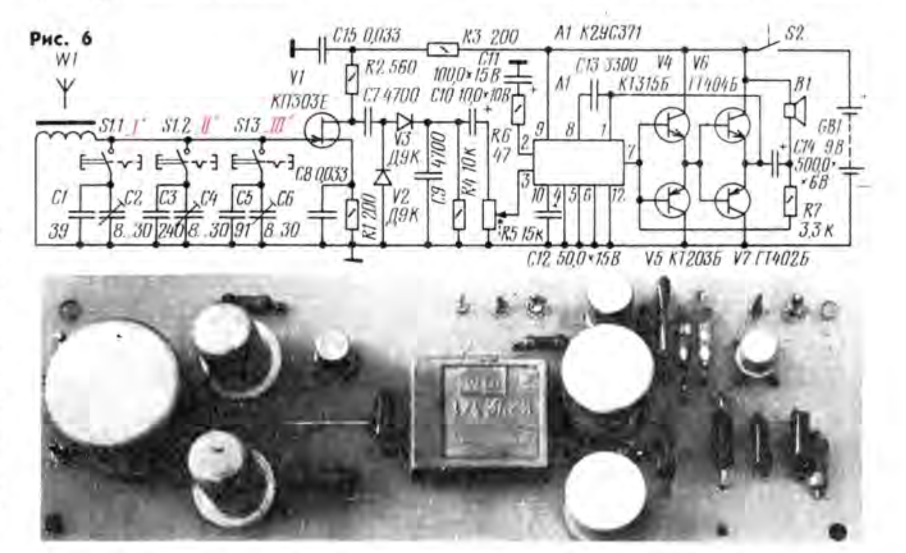
В приемнике (рис. 6) использован полевой транзистор, четыре биполярные и микросхема серии К237. Входной колебательный контур приемника (магнитная антенна) состоит из катушки индуктивности *L1* и конденсаторов, включаемых переключателем *S1* (*C1C2*, *C3C4*, *C5C6*).

Колебательный контур подключен полностью к усилителю высокой частоты, собранному на полевом транзисторе *V1*. Входное сопротивление этого каскада весьма высокое, поэтому добротность контура при таком подключении не ухудшается. Снимаемый с нагрузки усилителя ВЧ (резистор *R2*) сигнал далее детектируется (диоды *V2*, *V3*), и низкочастотный сигнал подается через конденсатор *C10* и переменный резистор *R5* на предварительный усилитель НЧ — микросхему *A1*. Выходной каскад — усилитель мощности собран на транзисторах *V4*—*V7*. Через конденсатор *C14* к нему подключена динамическая головка *B1*.

В приемнике использованы подстроечные конденсаторы КПК-М, постоянные КМ и КСО (*C1*, *C3*, *C5*), электролитические — К50-6. Резистор *R5* — СП3-4, спаренный с выключателем *S2*, постоянные резисторы — МЛТ-0,25.

Магнитную антенну можно применить от любого промышленного радиоприемника, использовав соответствующую контурную катушку. Для самостоятельного изготовления антенны понадобится круглый или плоский стержень из феррита 600НН. На него надевают каркас из бумаги, который должен легко перемещаться по стержню. На каркас наматывают катушку *L1* — 75 витков провода ПЭВ-2 0,15. Для повышения добротности приемника витки располагают с шагом

Рис. 6



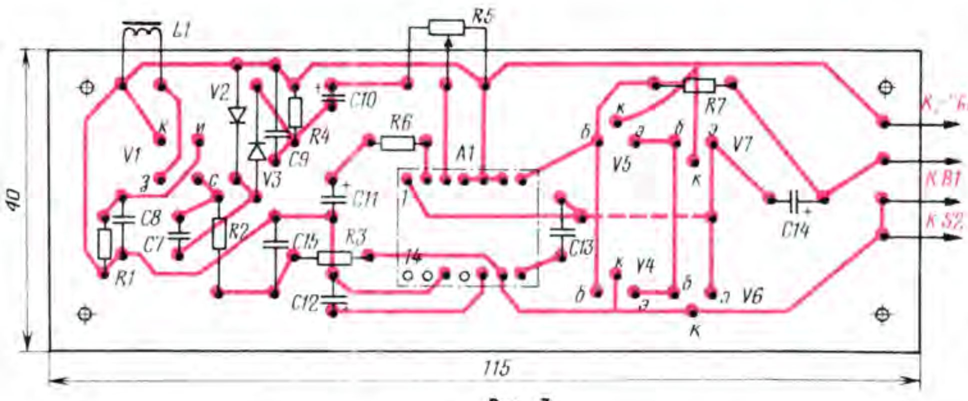


Рис. 7

0,15...0,2 мм. Сверху катушку покрывают лаком или клеем.

Переключатель *S1* — П2К, состоящий из трех кнопочных переключателей с зависимой фиксацией. Каждый из них содержит две секции, одну из которых можно использовать вместо выключателя *S2* (если применен переменный резистор *R5* без выключателя).

Транзистор КП303Е можно заменить на КП303Г, КП303Д, транзистор КТ315Б — на КТ315Г, КТ315Е, транзистор КТ203Б — на КТ203В, КТ201Б — КТ201Д, транзистор ГТ402Б — на ГТ402Ж, ГТ402И, транзистор ГТ404Б — на ГТ404Г. Диоды в детекторе могут быть любые из серии Д9. Динамическая головка — мощностью 0,5...1 Вт со звуковой катушкой сопротивлением 8...10 Ом (постоянному току).

Большинство деталей смонтировано на плате (рис. 7) из изоляционного материала. В плате просверлены отверстия диаметром 1 мм — в них вставляют выводы деталей, которые с обратной стороны платы укорачивают и соединяют друг с другом в соответствии со схемой отрезками голого медного провода. Перемычка, показанная на схеме соединений деталей штриховой линией, расположена на плате со стороны деталей. Конечно, возможно применение печатной платы из фольгированного стеклотекстолита или гетинакса.

Плату, магнитную антенну и источник питания (две батареи 3336Л, соединенные последовательно) устанавливают внутри футляра с динамической головкой, например, в трансляционном громкоговорителе. Переключатель крепят на верхней стенке футляра и припаивают к его выводам конденсаторы *C1—C6*. Регулятор громкости устанавливают на футляре в удобном месте.

Налаживание приемника сводится к подбору конденсаторов, определяющих настройку на ту или иную радиостанцию. С показанными на схеме деталями приемник настраивают на частоты 1141 кГц (I программа), 549 кГц («Маяк») и 873 кГц (III программа). Вообще, прежде чем устанавливать конденсаторы *C1*, *C3*, *C6* в зависимости от требуемой частоты настройки контура, необходимо рассчитать их емкость: $C = (25330/f^2L) - C_к$, где f — частота настройки, МГц; L — индуктивность катушки, мкГн; $C_к$ — суммарная емкость катушки, монтажа и входная транзистора *V1*, равная примерно 20 пФ. Катушка, намотанная по приведенным выше данным, обладает индуктивностью 320 мкГн. Если же используется готовая магнитная антенна, индуктивность катушки следует взять из паспортных данных или измерить.

В центральных районах европейской части Союза на средневолновом диапазоне радиостанции I программы работают на частотах 1734, 1271, 1141 кГц, программы «Маяк» — на частотах 1734, 1500, 612, 549, 546 кГц, радиостанции III программы — на частоте 873 кГц.

Вместо переключателя *S1* к выводам катушки временно подключают конденсатор переменной емкости на 495 пФ и, вращая его ротор, убеждаются в работоспособности приемника. Затем конденсатор отключают, восстанавливают соединения с переключателем *S1* и нажимают, например, клавишу *S1.1*. Подстроечным конденсатором *C2* (а также более точным подбором конденсатора *C1*) добиваются наиболее громкого и неискаженного приема выбранной радиостанции. Аналогично настраивают приемник и на другие программы. При этом следует помнить о направленном действии магнитной антенны и ориентированием корпуса приемника также добиваться наибольшей громкости звучания.

г. Москва

Г. ШУЛЬГА

Читатели предлагают

СИГНАЛИЗАТОР ШУМА

Когда понадобится сигнализировать появление каких-нибудь звуков, например плача ребенка, или превышение уровня громкости, скажем, в классе, соберите предлагаемый прибор. Он состоит из акустического датчика — микрофона *B1*, усилителя на транзисторах *V1*, *V2*, порогового устройства на тринисторе *V3*, светового сигнализатора на транзисторах *V4*, *V5* и лампе *H1*, звукового сигнализатора на транзисторах *V6*, *V7* и динамической головке *B2*. Чувствительность сигнализатора регулируют переменным резистором *R1*.

Пока воспринимаемый микрофоном сигнал слаб, тринистор *V3* закрыт, транзисторы *V4*, *V5* также закрыты. Как только сигнал достигает заданного уровня, снимаемое с коллекторной нагрузки транзистора *V2* напряжение становится достаточным для открывания тринистора. Конденсатор *C5* разряжается через тринистор, поддерживая его в открытом состоянии. Одновременно открываются транзисторы *V4*, *V5* и загорается сигнальная лампа *H1*. Через открытый транзистор *V5* резистор *R12* подключается к плюсу источника питания и включается генератор, собранный на транзисторах *V6*, *V7*. Головка *B2* издает звук.

После закрывания тринистора конденсатор *C5* заряжается через резисторы *R9*, *R10*.

Питается сигнализатор от блока, выполненного на трансформаторе *T1* и диодах *V8—V11*. Напряжение питания должно быть 12...15 В. При необходимости автомат можно питать от последовательно соединенных батарей 3336Л.

Микрофоном в сигнализаторе является капсюль ДЭМ-4М, динамическая головка может быть любая мощностью 0,1...1 Вт.

А. АПАНОВИЧ

г. Волковыск Гродненской обл.

«Главная задача физкультурного движения, всей системы физического воспитания — всемерно способствовать укреплению здоровья советских людей, повышению их работоспособности и производительности труда, готовности к защите Родины, завоеваний социализма, формированию высоких нравственных качеств, бодрости духа, силы и выносливости, воспитанию здорового и жизнерадостного подрастающего поколения».

Из постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О дальнейшем подъеме массовости физической культуры и спорта»

РАДИОСПОРТИВНАЯ ЭСТАФЕТА

В. БОРИСОВ



Немало увлекательных спортивных состязаний проводится в пионерских лагерях. Сравнительно недавно они пополнились новым видом спорта — радиоэстафетой, которая является сейчас неотъемлемой частью комплексных радиоспортивных соревнований школьников.

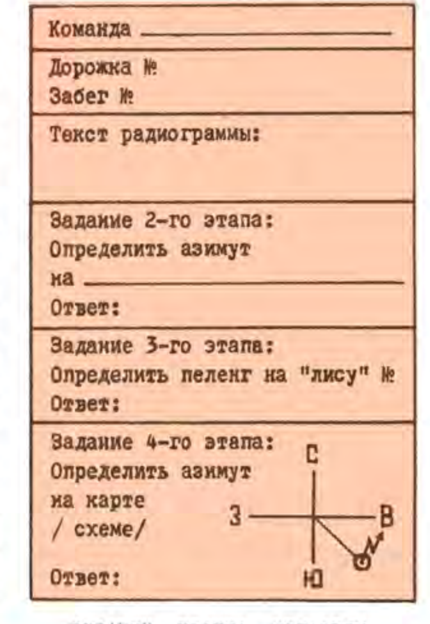
Как и во многих других соревнованиях, радиоэстафета демонстрирует коллективизм в спортивной борьбе и представляет собой не менее захватывающее зрелище, чем, скажем, футбол или баскетбол. Провести ее можно практически в любом пионерском лагере. Из оборудования понадобятся приемники-пеленгаторы, передатчики, используемые для «охоты на лис», и компасы. Каждый участник, конечно, должен знать телеграфную азбуку и неплохо бегать.

В соответствии с Правилами соревнований по радиоспорту и Положением о комплексных соревнованиях по радиоспорту среди школьников, утвержденными Министерством просвещения СССР и ЦК ДОСААФ СССР, радиоэстафета делится на четыре этапа. На каждом этапе команда из четырех человек (две девочки и два мальчика) должна выполнить разнообразные задания.

На первом этапе девочки-радиотелеграфисты принимают общую для всех команд цифровую радиограмму объемом 10 групп, передаваемую со скоростью не менее 60 знаков в минуту. На втором этапе эстафета переходит к мальчикам, задача которых — определить азимут на указанный в эстафете предмет. Третий этап — для девочек-«лисоловов», они должны определить пеленг на одну из «лис», работающих телеграфом в диапазоне 3,5...3,65 МГц. Четвертый этап завершают мальчики-ориентировщики, определяющие по карте-схеме азимут предмета. Число одновременно стартующих команд зависит от места проведения эстафеты и устанавливается судейской коллегией.

Лучшее место для радиоэстафеты — лагерный стадион. Его беговая дорожка позволит стартовать одновременно нескольким командам, а на трибунах и футбольном поле нетрудно будет замаскировать «лис», расставить различные ориентиры.

Всю дистанцию эстафеты разбивают на четыре этапа длиной по 80...100 метров. По обе стороны от границ этапов очерчивают на расстоянии 10 м линии — между ними и будут зоны передачи эстафеты, а примерно в середине каждого этапа размечают площадки, на которых участники состязаний должны выполнять задания. Следует позаботиться и о размещении судей, контролирующих выполнение участниками правил соревнований.

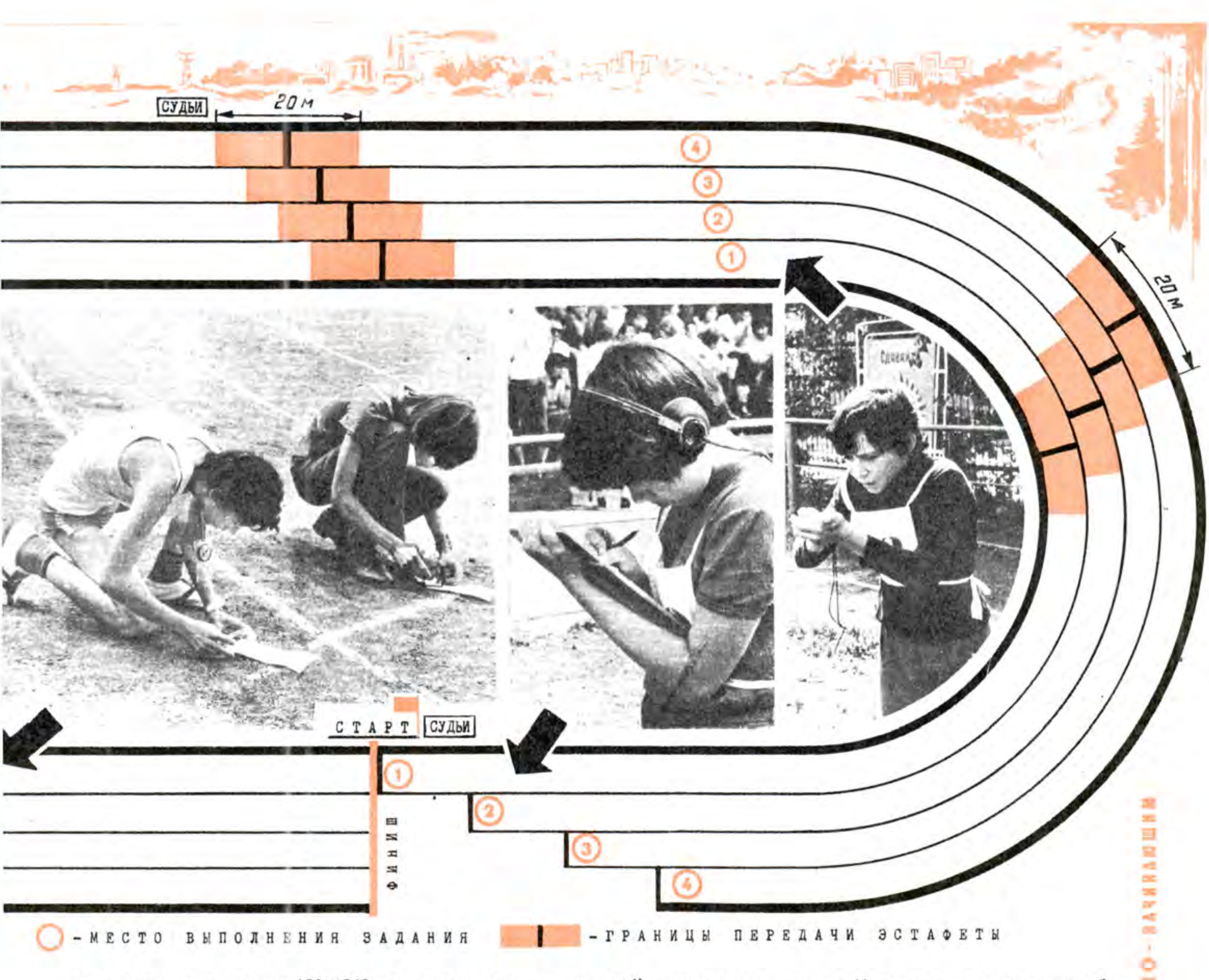


Команда ________
Дорожка № Забег №
Текст радиограммы:
Задание 2-го этапа: Определить азимут на ________ Ответ:
Задание 3-го этапа: Определить пеленг на "лису" № Ответ:
Задание 4-го этапа: Определить азимут на карте / схеме/ Ответ:

ОБРАЗЕЦ БЛАНКА ЭСТАФЕТЫ

Ориентирами для определения азимутов могут служить, например, флагшток, входная арка стадиона, заводская труба, укрепленные на футбольных воротах разноцветные флажки. Передатчики-«лисы» (не менее двух) размещают и маскируют в 200...400 метрах от дорожек третьего этапа эстафеты. Они работают в непрерывном режиме на разных частотах.

После жеребьевки участники каждой команды занимают свои места на дорожках. За минуту до старта каждому участнику первого этапа вручают головные телефоны и эстафетный бланк — лист плотной бума-



○ — МЕСТО ВЫПОЛНЕНИЯ ЗАДАНИЯ ▬ — ГРАНИЦЫ ПЕРЕДАЧИ ЭСТАФЕТЫ

ги размерами примерно 120×240 мм с указанием команды, номеров дорожки и забега, заданий спортсменам на этапах.

По команде судьи начинается передача радиограмм. Одновременно ее транслируют через усилитель зрителям, приглашая их «поболеть» за участников соревнования. Приняв и записав радиограмму, участник первого этапа бежит к товарищу по команде, находящемуся на втором этапе, и передает ему эстафетный бланк. Второй участник добегает до места выполнения задания, определяет и записывает в бланк азимут предмета и направляется к зоне следующего этапа. Третий спортсмен достигает места выполнения задания на своем этапе, включает приемник-пеленгатор (раньше нельзя — штраф!), определяет и записывает пеленг на указанную в бланке «лису», после чего спешит передать эстафету четвертому спортсмену команды. Окончанием эстафеты считается пересечение этим спортсменом линии финиша (конечно, после выполнения им соответствующего задания).

А спустя некоторое время после выполнения заданий всеми командами и сдачи судьям заполненных бланков, трасса готова к старту команд следующего забега.

Победительницей считается команда, затратившая наименьшее время на эстафету и получившая минимальное штрафное время за ошибки или неточности при выполнении заданий. «Стоимость» штрафного времени различна. Например, за каждую ошибку в тексте радиограммы или непринятый знак начисляется 2 секунды штрафа, за каждые полные или неполные три градуса ошибки при определении азимута (по сравнению с контрольным измерением) — 10 секунд, столько же — за пять градусов ошибки при определении пеленга на «лис». При равном общем времени у нескольких команд преимущество отдается, естественно, той из них, которая имеет меньшее штрафное время.

Надеемся, что радиоспортивная эстафета в вашем лагере станет не только интересным зрелищем, но и привлечет внимание зрителей к радиоспорту.

Фото автора

г. Москва



ШИРОКОДИАПАЗОННЫЙ ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ

В журнале «Radio, fernsehen, elektronik» (ГДР), № 1, 1981 г. опубликовано описание генератора прямоугольных импульсов с возможностью раздельной регулировки длительности импульсов и частоты их повторения. Генератор выполнен на двух микросхемах ЭСЛ серии. Устройство было отмакетировано на отечественной элементной базе и несколько усовершенствовано: введен режим однократного запуска, добавлен преобразователь для получения выходных сигналов ТТЛ уровней и расширен диапазон генерируемых частот. Этот вариант генератора и предлагается вниманию читателей журнала «Радио».

Схема генератора прямоугольных импульсов изображена на рис. 1. При своей относительной простоте он позволяет формировать сигналы отличной формы и в широких пределах изменять их параметры. Генератор позволяет получить прямые и инверсные сигналы ЭСЛ и ТТЛ уровней, что дает возможность проверять или настраивать практически любую аппаратуру, создаваемую на этой элементной базе.

Длительность выходных импульсов может быть установлена в пределах от 15 нс до 25 мс, что соответствует изменению скважности от 2 до $3{,}3 \cdot 10^6$ (на прямых выходах).

Измеренные значения времени нарастания и спада импульсов на выходах ЭСЛ (*X1*, *X2*) не превышают 3 нс, а на выходах ТТЛ (*X3*, *X4*) — 7 нс.

Собственно генератор выполнен на элементе *D1.1*. Частоту работы генератора (грубо) выбирают переключателем *S1*, а точно устанавливают переменным резистором *R2*. На элементе *D1.2* собран формирователь импульсов (триггер Шмитта). Один из *D*-триггеров (*D2.1*) вместе с элементом *D1.3* образует ждущий мультивибратор, на вход которого поступают импульсы формирователя (*D1.2*). Длительность импульса мультивибратора устанавливают (грубо) переключателем *S3* и переменным резистором *R11* (точно). Диод *V1* способствует быстрому разряду времязадающего конденсатора, что улучшает форму импульсов.

Сигнал на вход формирователя поступает через переключатель *S2*, либо с автогенератора, либо с выхода *RS*-триггера, реализованного на элементе *D2.2*. *RS*-триггер исключает повторный запуск устройства из-за возможного дребезга контактов кнопки *S4* при ручном однократном запуске генератора.

С выходов триггера *D2.1* сигналы ЭСЛ уровней поступают на выходные гнезда *X1*, *X2* и на преобразователи уровня (для ТТЛ), выполненные на транзисторах *V2*, *V3* и элементах *D3.1*, *D3.2*. В этом случае сигналы снимают с гнезд *X3*, *X4*.

При необходимости генератор можно дополнить устройством внешнего запуска сигналами ТТЛ уровней. Для этого понадобятся два транзистора КТ315А и два элемента «2И-НЕ» микросхемы *D3*, неиспользуемые в генераторе. Схема устройства внешнего запуска приведена на рис. 2.

Частоту повторения импульсов можно уменьшить до единиц герц, установив времязадающие конденсаторы большей емкости. Можно увеличить и длительность выходных импульсов при сохранении минимального значения скважности, равного 2.

Генератор практически не нуждается в налаживании. Единственное, что возможно придется сделать — подобрать емкости конденсаторов *C7* и *C15* так, чтобы при максимальной частоте генерации ждущий мультивибратор не входил в режим деления частоты. Такой режим возможен, если скважность будет меньше 2.

Генератор необходимо питать от стабилизированного источника напряжением 5 В, позволяющим заземлять любой вывод (+5 или —5) питания. Эта особенность объясняется тем, что при проверке устройств собранных на ЭСЛ микросхемах с общим проводом соединяется «плюс» источника питания, а на ТТЛ — «минус».

При сборке генератора с верхней рабочей частотой 20 МГц особых требований к его конструктивному исполнению нет. Поэтому в приборе могут быть использованы любые доступные детали. В качестве *S1* и *S3* удобно использовать переключатели типа П2К, установленные непосредственно на печатной плате рядом с коммутируемыми элементами. Конденсатор развязки по цепи питания *C9* устанавливают между микросхемами *D1* и *D2*, а *C16* — между *D2* и *D3*. Все элементы генератора заключены в металлический корпус-экран. Если предполагается питать генератор от внешнего источника питания, то подводящие провода должны быть экранированы и подключены к плате через Г-образные *LC*-фильтры (дроссель ДМ-0,5 с индуктивностью 100 мкГ и конденсатор КМ-6 емкостью 0,22 мкФ).

Рис. 1

Генератор может работать как в режиме непрерывной генерации, так и в режиме однократного пуска. В режиме непрерывной генерации устройство (при указанных на схеме номиналах *R1*, *R2*, *C2*—*C7*) на шести поддиапазонах формирует прямоугольные импульсы с частотой следования от 20 Гц до 20 МГц.

Рис. 2

г. Москва **Б. ИВАНОВ**

DOLBY C — НОВАЯ СИСТЕМА ШУМОПОНИЖЕНИЯ

Наибольшее распространение в современных кассетных магнитофонах получила система шумопонижения Dolby B, разработанная фирмой «Долби лэбораториз Инк» (США). Эта система, понижающая шумы примерно на 10 дБ, используется в настоящее время более 120 зарубежными фирмами.

Совершенствование аппаратуры магнитной записи, создание металлизированных лент стимулировали в последние годы разработку новых систем шумопонижения, которые позволили расширить динамический диапазон на 20...40 дБ. Несколько вариантов таких систем уже было создано, но несмотря на их достаточно высокую эффективность широкого распространения они не получили. Во-первых, все они несовместимы с системой Dolby B, а у потребителей имеется огромный фонд кассет, записанных с шумоподавлением по системе Dolby B. Во-вторых аппаратура, использующая эти системы понижения шума, оказалась сравнительно дорогой.

Осенью 1980 г. фирма «Долби лэбораториз Инк» объявила о создании нового варианта системы шумопонижения, получившего название Dolby C. Система сразу же привлекла внимание многих фирм, поскольку при умеренной стоимости она обеспечивает большее подавление шума, чем Dolby B и совместима с ней. Запись, сделанную на аппаратуре, оборудованной системой Dolby C, можно без потерь качества воспроизводить на магнитофонах, имеющих систему Dolby B. Система Dolby C расширяет динамический диапазон на 20 дБ, причем подавление шума осуществляется в более широком диапазоне частот, начиная со 150 Гц (в Dolby B с 500 Гц).

Шумопонижающее устройство Dolby C в сущности представляет собой два включенных последовательно каскада шумопонижения Dolby B с некоторыми дополнениями, о которых будет сказано ниже. Величина шумопонижения была выбрана равной 20 дБ, как вполне соответствующая динамическому диапазону большинства источников программ.

Следует помнить, что в системах компандерного типа, какой является Dolby C, с увеличением шумопонижения увеличивается степень обработки сигнала в компрессоре-экспандере, а значит, и вероятность возникновения паразитной модуляции сигнала. Специалисты фирмы «Долби лэбораториз Инк», занимающиеся разработками систем шумоподавления уже много лет, пришли к выводу, что существует только два эффективных пути для устранения этого явления.

Первый их них — разделение частотного диапазона на несколько поддиапазонов и обработка сигнала в каждом из них независимым компандером. Такой способ предотвращает модуляцию шума полезным сигналом, поскольку шум и полезный сигнал имеют одинаковые спектры. Это относительно дорогой способ, и используется он в профессиональных системах, например, Dolby A. В бытовой аппаратуре звукозаписи преобладают помехи на высших частотах (шипение), поэтому применять подобные сложные системы нет необходимости.

Второй путь — плавное изменение полосы пропускания в зависимости от уровня и спектра сигнала — был разработан для системы Dolby B. Компандирование при этом осуществляется в одном частотном диапазоне.

Простое добавление второго шумоподавителя Dolby B неизбежно привело бы к объединению ошибок, таких, как искажения частотной характеристики, увеличение щелчков и т. п. Вот почему в системе Dolby C используются два каскада с плавно изменяемой полосой пропускания, которые работают в одном и том же частотном диапазоне, но реагируют на сигналы разных уровней. Первый каскад снижает шумы при сигналах с относительно высоким уровнем, а второй — при сигналах с более низким уровнем (см. рис. 1).

Кроме того, для уменьшения шума в диапазоне средних частот в системе Dolby C частота среза фильтра по сравнению с Dolby B была уменьшена на две октавы (с 1,5 кГц до 375 Гц). Каждый каскад обеспечивает величину шумопонижения на 10 дБ, а совместно оба — 20 дБ. На рис. 2 показаны спектральные характеристики шумов магнитофонов, снабженных шумоподавителями систем Dolby B и Dolby C.

В систему Dolby C введены еще два дополнения по сравнению с Dolby B. При записи на магнитофон возможны непредсказуемые изменения сигнала, обусловленные как самим магнитофоном, так и магнитной лентой. На низких частотах это обусловлено неравномерностью отдачи магнитной головки, а на высоких — неправильным выбором магнитной ленты или тока подмагничивания, загрязнением магнитных головок. В результате на экспандер поступает совсем не тот сигнал, который был на выходе компрессора, что приводит к ухудшению качества воспроизведения. По-

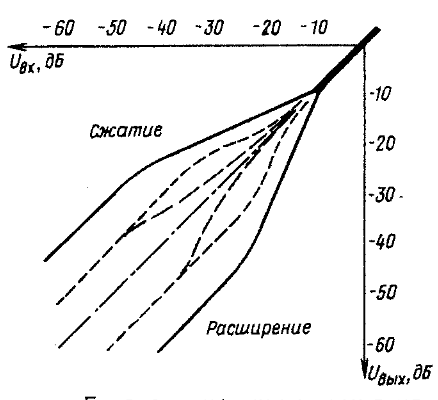


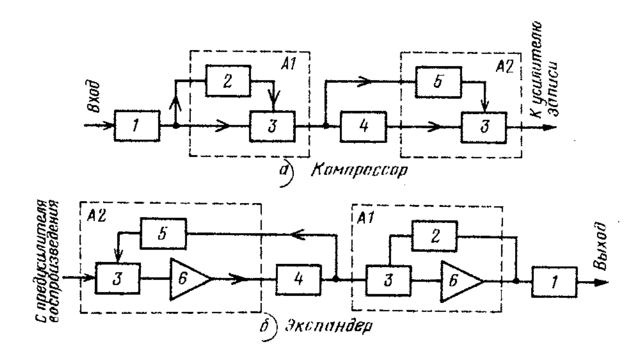
Рис. 1. Амплитудные характеристики шумоподавления системы Dolby C



Рис. 2. Спектральные характеристики шумов магнитофонов, оборудованных системами Dolby B и Dolby C

Рис. 3. Амплитудно-частотные характеристики компрессора системы Dolby C

Рис. 4. Структурная схема системы шумоподавления Dolby C: 1 — устройство, ограничения и восстановления спектра на высоких частотах, 2 — блок обработки сигнала с высоким уровнем; 3 — суммирующее устройство; 4 — схема «антинасыщения», 5 — блок обработки сигналов с низким уровнем, 6 — инвертор



скольку коэффициент компандирования в системе Dolby C больше, то без принятия специальных мер увеличилась бы вероятность рассогласования работ компрессора и экспандера. Вот почему в систему Dolby C было введено дополнительное ограничение спектра сигнала и так называемая схема «антинасыщения».

Устройство ограничения спектра сигнала в режиме записи стоит перед компрессором. Оно вызывает спад частотной характеристики на высоких частотах, так что компрессор не реагирует на сигналы с частотой выше 10 кГц. После экспандера установлены элементы, создающие обратный подъем частотной характеристики.

Схема «антинасыщения» предотвращает перегрузку ленты на высоких частотах и уменьшает интермодуляционные искажения. На рис. 3 показаны амплитудно-частотные характеристики компрессора системы Dolby C. Спад на частотах выше 10 кГц при всех уровнях сигнала обусловлен устройством ограничения спектра, а плавный наклон для сигнала с высоким и средним уровнем на частотах выше 1,5 кГц создается схемой «антинасыщения». На рис. 4 изображена структурная схема системы шумоподавления Dolby C.

В настоящее время более 30 зарубежных фирм выпускают около 80 моделей кассетных стереоприставок с системой Dolby C. Устройство шумопонижения в них реализовано на двух микросхемах Dolby B, включенных последовательно, с добавлением узлов, о которых было сказано выше. В 1981 г. фирмы «Пионер» и «Хитачи» разработали специальные микросхемы для системы Dolby C стоимостью, не намного превышающей стоимость микросхем для Dolby B. По мнению специалистов, Dolby B останется стандартной в течение ближайшего времени, а через год-два уступит место системе Dolby C. В кассетных стереоприставках будет предусматриваться возможность переключения систем Dolby C и Dolby B. Фирма «Долби лэбораториз Инк» уже разработала профессиональный компрессор для записи компакткассет по системе Dolby C.

Г. МИХАЙЛОВ

ЛИТЕРАТУРА

1. **Robert Jong.** Dolby C: Dr. Dolby's Newest Prescription. "High Fidelity and Musical America», 1981, № 8, p. 44, 45, 86.
2. **Joseph Hull.** Dolby C — Type Noise Reduction. — Audio, 1981, № 5, c. 20—26.
3. **Etienne Lemery.** "Le magnétophone à cassette Sony TC—FX6C". Le haut parleur, 1981, № 1675, декабрь, c. 115—122.

ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ

В современных связных КВ приемниках часто используют промежуточную частоту, исчисляемую десятками мегагерц (так называемое «преобразование наверх»). Достоинством таких приемников является очень высокая селективность по зеркальному каналу и возможность простой схемной реализации плавной перестройки во всем диапазоне принимаемых коротких волн. При этом нередко можно упростить входные цепи, выполнив их в виде фильтра нижних частот с частотой среза, равной 30 МГц.

Для получения возможно большего усиления сигнала на КВ желательно выбрать более высокое значение промежуточной частоты, но в то же время промежуточная частота должна быть удобна для последующего усиления и преобразования. В любительских условиях наиболее удобной является частота 144 МГц. Она лежит значительно выше верхней границы КВ диапазона, а для дальнейшей обработки сигнала можно использовать любительские УКВ приемники.

Принципиальная схема параметрического усилителя-преобразователя для получения высокой промежуточной частоты приведена на рис. 1. Он выполнен по балансной схеме на двух варикапах *V1* и *V2*. Равное по амплитуде и противоположное по фазе напряжение накачки на варикапы поступает с вторичной обмотки трансформатора *T1*, имеющей заземленный отвод от средней точки. Необходимое начальное напряжение смещения на варикапах создается с помощью делителя на резисторах *R1*, *R4*, *R5*, *R6*. Подстроечным резистором *R5* производят балансировку преобразователя.

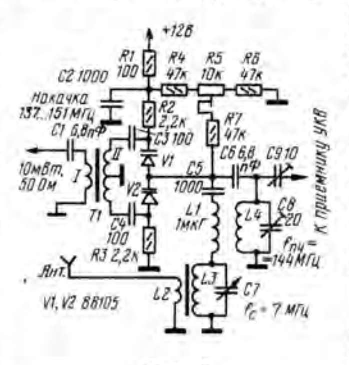


Рис. 1

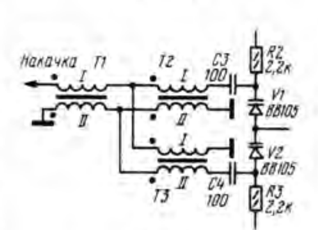


Рис. 2

Входной сигнал поступает через катушку связи *L2* в контур *L3C7*, настроенный на частоту 7 МГц. Этот контур подключен к анодам варикапов через разделительный конденсатор *C5* и дроссель *L1*. Выходной контур *L4C8*, настроенный на промежуточную частоту 144 МГц, связан с анодами диодов через конденсатор малой емкости *C6*. Преобразователь частоты обладает высокой стабильностью характеристик как при изменении напряжения смещения, так и мощности накачки. Например, при снижении напряжения питания с 12 до 6 В усиление падает всего на 1 дБ, а уменьшение амплитуды напряжения накачки (в каждой секции вторичной обмотки трансформатора *T1* с 1,5 В до 1,0 В) приводит к уменьшению усиления всего на 3 дБ.

Для наиболее полного использования возможностей данного усилителя-преобразователя частоты требуется применить УКВ приемник, имеющий УВЧ с коэффициентом усиления 30...40 дБ и обеспечивающий эффективную линейную фильтрацию продуктов преобразования.

Параметры усилителя-преобразователя можно улучшить, если ввести в цепь накачки симметрирующий трансформатор (см. рис. 2). Все три трансформатора здесь идентичны.

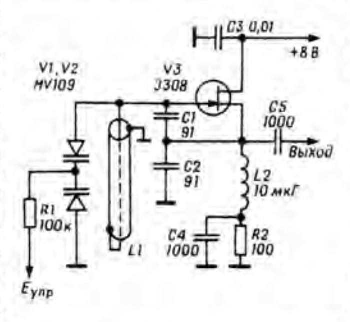
Примечание редакции. В описанном усилителе-преобразователе можно использовать варикапы Д901А или Д901Б.

«Electron», Нидерланды, ноябрь, 1981

КОАКСИАЛЬНЫЙ КАБЕЛЬ — «КАТУШКА» ИНДУКТИВНОСТИ

Коаксиальные резонаторы широко используют в диапазонах ультракоротких волн. На КВ размеры таких резонаторов (даже относительно малогабаритных — так называемых спиральных) достигают не приемлемых для практики значений. Между тем отрезки коаксиальных кабелей с успехом можно использовать в генераторах вместо катушки индуктивности, причем добротность и температурная стабильность такой «катушки» будет достаточно высокой. Если ее выполнить из современного тонкого кабеля, то даже в диапазоне коротких волн подобная «катушка» займет немного места: кабель можно скрутить в маленькую бухту.

На рисунке показан подстраиваемый генератор синтезатора частоты связной КВ радиостанции. Он собран на полевом транзисторе *V3* по схеме «емкостной



трехточки». Роль «катушки» индуктивности *L1* здесь выполняет короткозамкнутый отрезок коаксиального кабеля. При указанных на схеме номиналах элементов и длине кабеля 25 см рабочая частота генератора составляет 50 МГц (для переноса в рабочий диапазон частот она в дальнейшем делится цифровыми микросхемами на 10).

Частоту генератора можно изменять обычным переменным конденсатором или варикапами, как это сделано в описываемом генераторе.

QST (США), 1981, май

Примечание редакции. Генератор можно выполнить на транзисторе серии КП302 (потребуется подбор резистора *R2*). Тип примененных варикапов зависит от требований к диапазону частот, перекрываемому генератором.



СВЧ ТРАНЗИСТОР КТ3123

Кремниевый СВЧ транзистор КТ3123 структуры *p-n-p* предназначен для использования в малошумящих и широкополосных усилителях, а также в быстродействующих импульсных устройствах радиоэлектронной аппаратуры широкого применения.

Транзисторы выпускаются в двух конструктивных исполнениях:

— КТ3123АМ, БМ, ВМ изготавливаются в пластмассовом корпусе КТ-29 (рис. 1),

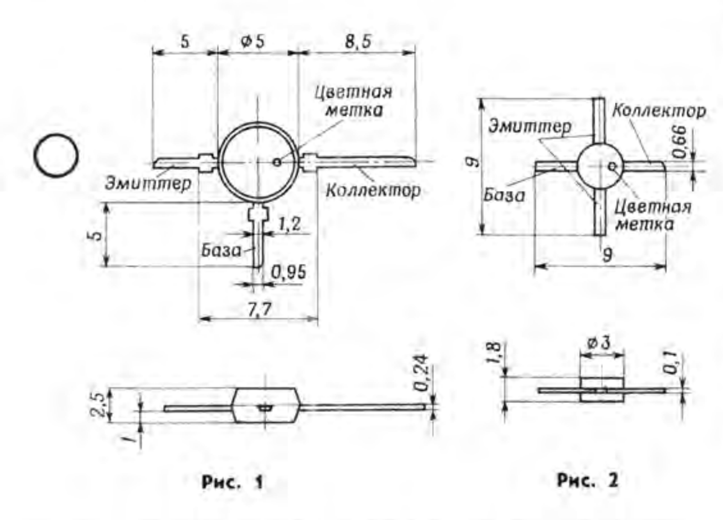


Рис. 1 Рис. 2

— КТ3123А-2, Б-2, В-2 — в малогабаритном металлокерамическом корпусе КТ-22 (рис. 2).

Ниже приведены электрические параметры транзисторов. Максимально допустимые режимы эксплуатации помещены в таблице.

Параметры	КТ3123А,Б	КТ3123В
Максимально допустимое напряжение коллектор — база, В	15	10
Максимально допустимое напряжение коллектор — эмиттер, В	12	10
Максимально допустимое напряжение эмиттер — база, В	3	3
Максимально допустимый постоянный ток коллектора, мА	30	30
Максимально допустимый импульсный ток коллектора, мА	50	50
Максимально допустимая мощность рассеяния на коллекторе, мВт	150	150

Примечание. Значение $P_{к.макс}$ указано для диапазона температур от −60° С до +25° С. При температуре выше 25° С мощность рассеяния на коллекторе снижается на 1 мВт/° С.

Типовые зависимости параметров транзистора от тока эмиттера и частоты приведены на рис. 3—6.

Высокие значения граничной частоты (5 ГГц) и низкий коэффициент шума (2,4 дБ на частоте 1 ГГц) позволяют создавать на транзисторах КТ3123 высококачественные малошумящие широкополосные усилители.

Кремниевый *p-n-p* транзистор КТ3123 может использоваться в качестве дополняющего транзистора к СВЧ *p-n-p* транзистору КТ3101 в приемных устройствах для расширения их динамического диапазона, а также для создания быстродействующих усилителей постоянного тока.

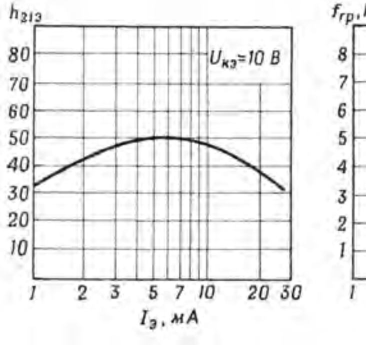


Рис. 3

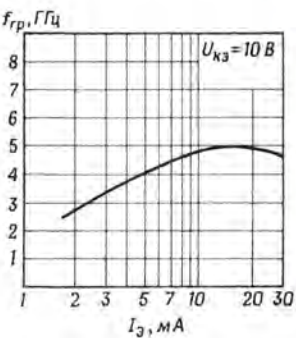


Рис. 4

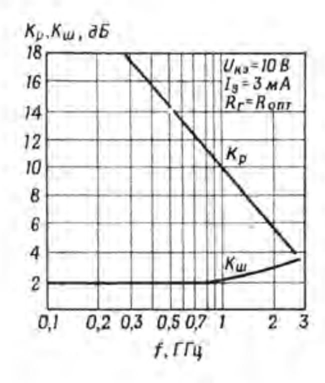


Рис. 5

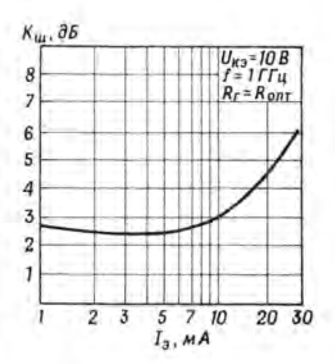


Рис. 6

Основные электрические параметры

Обратный ток коллектора при $U_{кб}$=15 В (гр. А, Б), $U_{кб}$=10 (гр. В), мкА 0,01
Статический коэффициент передачи тока при $I_э$=10 мА, $U_к$=10 В 40
Коэффициент усиления по мощности при $I_э$=3 мА, $U_к$=10 В, f=1 ГГц, дБ 10
Емкость коллекторного перехода при $U_к$=10 В, f=30 МГц, пФ 0,7
Коэффициент шума при $I_э$=3 мА, $U_к$=10 В, f=1 ГГц, дБ:
для КТ3123А и КТ3123 В 2,4
для КТ3123Б 3
Граничная частота передачи тока при $I_э$=10 мА, $U_к$=10 В, ГГц:
для КТ3123А и КТ3123Б 5
для КТ3123В 3,5
Цвет метки у КТ3123А — розовый, у КТ3123В синий, у КТ3123Б, корпус КТ-29 желтый, корпус КТ-22 белый.

Р. ВИНОГРАДОВ, Б. НАЙДЕ

РЕЗИСТОРНЫЕ ОПТОПАРЫ ОЭП-9—ОЭП-14

Резисторные оптопары ОЭП-9 — ОЭП-14 предназначены для работы в цепях постоянного и переменного токов аппаратуры широкого применения.

Основные технические характеристики резисторных оптопар приведены в таблице. Их цоколевка дана на рис. 1, а принципиальная электрическая схема — на рис. 2 и 3. Типовые зависимости выходного светового сопротивления от управляющего тока показаны на рис. 4.

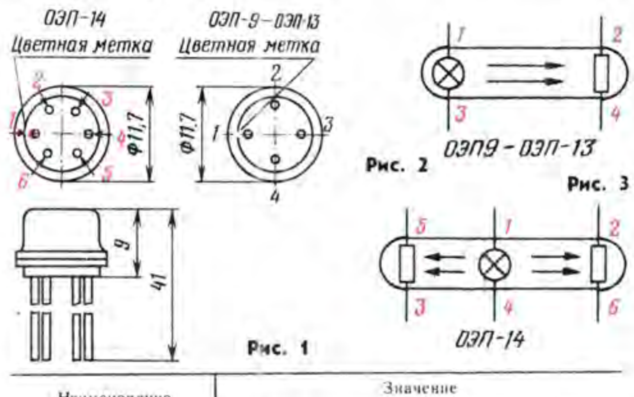


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

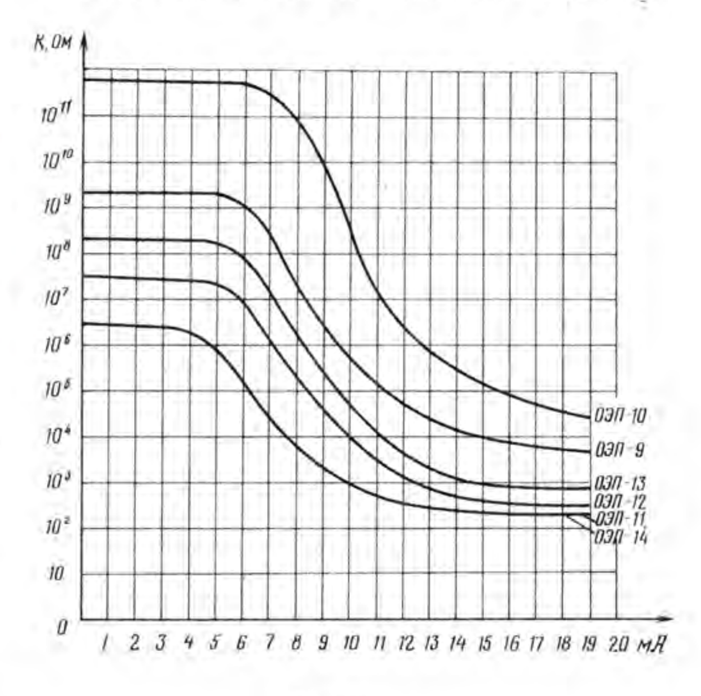


Рис. 4

Наименование параметра	Значение					
	ОЭП-9	ОЭП-10	ОЭП-11	ОЭП-12	ОЭП-13	ОЭП-14
Выходное сопротивление при управляющем токе $I_у = 10$ мА, Ом	—	—	10^4	—	—	10^4
Выходное сопротивление при номинальном управляющем токе, Ом:						
не менее	—	—	500	—	—	500
не более	10^4	10^5	10^3	600	$5 \cdot 10^3$	10^3
Выходное темновое сопротивление $R_{вых.т}$, Ом, не менее	10^9	10^{11}	$5 \cdot 10^6$	10^7	10^8	$5 \cdot 10^6$
Максимально допустимое коммутируемое напряжение $U_{ком.макс}$, В	20	20	10	100	100	10
Мощность, рассеивания на светочувствительном элементе, Вт	0,01	0,01	0,015	0,025	0,025	0,007

Номинальный управляющий ток — 16 мА, максимальный — 20 мА. Максимальное управляющее напряжение — 6,3 В.

О. КОНЯЕВ

ФОТОРЕЗИСТОРЫ СФ2-6

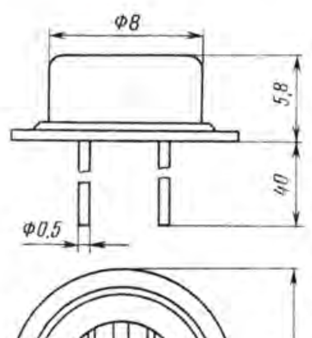


Рис. 1

Новые сернисто-кадмиевые фоторезисторы предназначены для использования в устройствах фотоэлектрической автоматики. Габаритный чертеж фоторезистора дан на рис. 1. На рис. 2—4 приведены соответственно спектральная, люксамперная и вольтамперная характеристики фоторезистора.

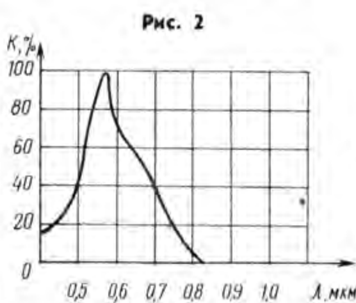


Рис. 2

Рис. 3

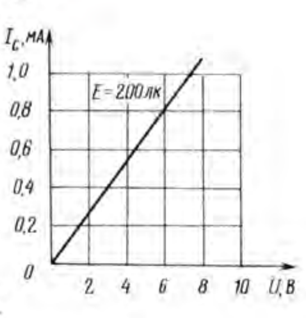


Рис. 4

Основные технические характеристики

Номинальное рабочее напряжение, В . . . 3
Минимальный световой ток, мкА . . . 100
Максимальный темновой ток, мкА, при $t = 20$ °С . . . 6
$t = 70$ °С . . . 9
Максимальная мощность рассеивания, мВт . . . 50
Диапазон рабочих температур, °С . . . 60...+70

КОМБИНИРОВАННЫЙ ИНДИКАТОР УРОВНЯ

Несмотря на то, что многие современные магнитофоны оснащены системами АРУЗ, требовательные любители звукозаписи все-таки предпочитают ручную регулировку уровня записи, ориентируясь по индикатору уровня. Любая система АРУЗ обладает определенной инерционностью, поэтому быстрые изменения уровня могут вызвать искажения. Кроме того, динамический диапазон фонограммы, записанной с системой АРУЗ, оказывается меньше. В связи с этим встает вопрос о выборе типа индикатора уровня. С одной стороны, использование широко распространенного индикатора стрелочного типа позволяет наиболее точно представить характер записываемого звукового материала, поскольку его показания пропорциональны громкости. С другой стороны, пиковый индикатор уровня позволяет предотвратить перегрузки, а значит, и появление нелинейных искажений.

На рисунке представлена схема комбинированного индикатора уровня, которым можно измерять как средние, так и пиковые уровни сигналов. В показанном на схеме положении переключателя *S1* входной сигнал поступает на точный двухполупериодный выпрямитель, выполненный на ОУ *A1* и *A2* и далее — через добавочный резистор *R7* — на стрелочный измерительный прибор *PU1*. В этом случае отклонение стрелки прибора пропорционально громкости сигнала.

Для измерения пиковых значений напряжений переключатель переводят в нижнее по схеме положение. В этом случае напряжение с выхода двухполупериодного выпрямителя поступает на цепочку *R6 V3R8* и заряжает накопительный конденсатор *C1*. На ОУ *A3* выполнен повторитель напряжения с большим входным сопротивлением, который необходим для обеспечения медленного разряда конденсатора. Диод *V3* используется для оптимизации времени реакции индикатора. При малых изменениях напряжения постоянная времени заряда запоминающего конденсатора определяется сопротивлением резистора *R6*, а при резких бросках уровня — значительно меньшим сопротивлением резистора *R8*. Это позволяет снизить утомляемость оператора без риска пропустить перегрузку.

К достоинствам индикатора относятся сравнительно большой (более 30 дБ) динамический диапазон и равномерная в звуковом диапазоне частотная характеристика. Входное сопротивление устройства — 5 кОм, чувствительность — около 0,1 В при использовании микроамперметра с током полного отклонения 100 мкА.

«Radio & Television» (Швеция), 1981, № 1

Примечание редакции. В индикаторе могут быть использованы операционные усилители К140УД6, К140УД7 и т. п. Диоды *V1—V3* типа 1N4148 можно заменить отечественными КД521, КД522, КД503 или аналогичными. Стрелочный прибор *PU1* может быть любого типа с током полного отклонения 0,1...1 мА.

НОВЫЙ ТЕЛЕФОННЫЙ АВТОМАТ

Научные сотрудники Болгарской академии наук и специалисты Института вычислительной техники разработали оригинальную конструкцию телефонного автомата общего пользования, который придет на смену старым.

Пользоваться новым автоматом можно будет, заранее купив кредитную карточку, рассчитанную на 100 обычных разговоров. Чтобы телефонный аппарат включился, достаточно заложить кредитную карточку в специальную щель, и микропроцессор включит автомат. Число остающихся разговоров индицируется светодиодом.



Внешний вид нового телефона показан на фото. Пиктограммы на табличке объясняют, как пользоваться автоматом.

Предусматривается внедрение подобных автоматов и для междугородных переговоров. Первые их образцы будут установлены в 1983 году.

(София Пресс)

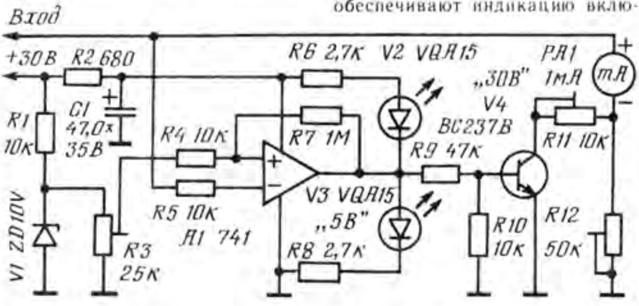
АВТОМАТИЧЕСКИЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

Устройство, схема которого приведена на рисунке, позволяет оперативно отсчитывать показания стрелочного измерительного прибора при изменении входного напряжения в широких пределах. Это обеспечивается автоматическим переключением чувствительности вольтметра.

При входном напряжении в диапазоне от 0 до 5 В положительное напряжение с выхода компаратора на ОУ *A1* обеспечивает открытое состояние электронного ключа на транзисторе *V4*. Чувствительность вольтметра постоянного тока, выполненного на миллиамперметре *PA1*, при этом определяется в основном добавочным сопротивлением *R11*, включенным в коллекторную цепь транзистора. Верхний предел измерений на этом поддиапазоне — 5 В.

При повышении входного напряжения компаратор переходит в состояние с «отрицательным» (относительно общего провода — нулевым) выходным напряжением. Верхний предел измерений вольтметра в этом случае составляет 30 В. Он определяется только добавочным резистором *R12*, поскольку транзистор *V4* будет закрыт.

Светодиоды *V2* и *V3*, подключенные к выходу компаратора, обеспечивают индикацию включенного в данный момент предела измерений.



Пороговый уровень компаратора (5 В) устанавливают подстроечным резистором *R3*, напряжение на который поступает от параметрического стабилизатора *R1V1*. Неглубокая положительная обратная связь через резистор *R7* обуславливает задержку обратного переключения компаратора, что повышает четкость переключения поддиапазонов.

«Funkschau» (ФРГ), 1981, май, № 11

Примечание редакции. В устройстве могут быть использованы стабилитрон Д814В (*V1*), светодиоды АЛ102А (*V2,V3*), транзистор серии КТ315 (*V4*). В качестве *A1* можно использовать ОУ общего применения К153УД2, К140УД7 и т. п.



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

С. БИРЮКОВ, Ю. СТЕПАНЯН, А. АНУФРИЕВ, А. ДОЛИН, А. АГЕЕВ, В. МАКСИМОВ, А. ФИРСЕНКО, В. КОШЕВ, Н. ГАЛАХОВ

С. Бирюков. Электронные часы. — «Радио», 1980, № 1, с. 52.

По какой схеме можно собрать будильник для электронных часов?

Схема будильника для электронных часов приведена на рис. 1.

Рис. 1

Диоды $V1-V11$ и транзистор $V12$ образуют элемент «ИЛИ-НЕ», выходной сигнал которого становится равным лог. 1 в момент времени, когда показания часов совпадают с набранным временем на переключателях $S1-S4$. Если контакты переключателя $S5$ замкнуты, триггер $D1.2$, $D1.3$ сигналом логического 0 закрывает прохождение сигналов с выходов делителя частоты кварцевого генератора через элементы $D1.4$ и $V15$ на головку $B1$. При размыкании контактов переключателя $S5$ (включение будильника) состояние триггера $D1.2$, $D1.3$ не меняется. Однако теперь при совпадении времени, набранного переключателями $S1-S4$, и показаний часов триггер переключается, и на головку начинают поступать импульсы с частотой 500...1000 Гц, прерываемые с частотой 1...2 Гц (эти сигналы следует снять с соответствующих разрядов делителя частоты кварцевого генератора). Сигнал будильника будет звучать до тех пор, пока контакты переключателя $S5$ будут вновь замкнуты.

Конденсатор $C1$ служит для исключения ложного срабатывания будильника от помех и при переходных процессах в счетчиках часов. Диоды $V13$, $V14$ и резистор $R8$ можно исключить, заменив элемент $D1.4$ на трехвходовый. Батарея $GB1$, состоящая из двух элементов «316», необходима, так как бестрансформаторный блок питания часов не может обеспечить необходимой мощности. Поскольку расход энергии батареи невелик, комплекта элементов должно хватать на год работы часов.

Головка $B1$ — электромагнитная (любого типа) или динамическая, включенная через выходной трансформатор от любого портативного приемника. Переключатели $S1-S4$ — МПН-1, $S5$ — П2К. Транзисторы $V12$, $V15$ — любые кремниевые соответствующей структуры. Диоды $V1-V4$ должны быть рассчитаны на напряжение не менее 60 В, остальные — любые кремниевые маломощные.

Ю. Степанян. Блок ВЧ приемника прямого усиления. — «Радио», 1981, № 7-8, с. 47.

Приведите чертеж печатной платы блока.

Блок собран на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 45×25 мм. Чертеж платы показан на рис. 2.

Рис. 2

Укажите значения коллекторных токов транзисторов.

Коллекторные токи транзисторов $V1V2$, $V3V4$ и $V5$ — по 0,4 мА; общий ток, потребляемый блоком, — около 1,2 мА.

А. Ануфриев. «Электронный» соловей. — «Радио», 1980, № 10, с. 53.

Какие транзисторы или транзисторные сборки, кроме рекомендованных в статье, можно применить вместо 2НТ172 ($V1.1-V1.4$, $V2.1-V2.4$, $V3.1-V3.3$)?

Вместо 2НТ172 можно использовать микросборки 2НТ171, 2НТ173, 1НТ591, 198НТ3, 1ММ.6 или любые кремниевые маломощные транзисторы с коэффициентом передачи тока ($h_{21Э}$) не менее 50, например, из серий КТ301, КТ306, КТ316. Транзисторы с меньшими значениями коэффициента $h_{21Э}$ следует использовать в качестве $V3.1-V3.3$. Коэффициент $h_{21Э}$ транзисторов $V1.3$ и $V2.2$ должен быть не менее 100.

Можно ли вместо КС168А ($V4$) применить другой стабилитрон?

Можно применить стабилитроны КС156А, КС168В, КС170А, Д814А. Для выбора того или иного типа стабилитрона следует определить область эффективной работы имитатора по питанию, подключив его к источнику с регулируемым выходным напряжением от 5 до 10 В (при этом эмиттер и коллектор транзистора $V5$ соединяют временной перемычкой). Если эта область окажется в пределах 8...10 В, стабилитрон $V4$, транзистор $V5$ и резистор $R21$ можно исключить.

Как уменьшить уровень щелчков, прослушивающихся в громкоговорителе при работе имитатора?

Уровень щелчков можно значительно снизить, уменьшив емкость конденсатора $C10$ до 0,5...0,1 мкФ и подобрав точнее резистор $R20$. Возможно преобладание щелчков над уровнем всей трели, если неправильно установлены на монтажной плате резисторы $R22$ и $R26$ ($R22$ на плате находится ближе к транзистору $V6$).

Какие транзисторы применены в блоке питания ($V5$ и $V6$ на схеме рис. 3 в статье)?

Транзистор $V5$ — МП115, $V6$ — МП42Б.

Правильно ли указана емкость конденсатора $C2$ в блоке питания?

Емкость конденсатора $C2$ (1 мкФ) указана для упрощенного варианта «соловья». В этом варианте имитатор собирают без усилителя НЧ, а громкоговоритель $B1$ подключают к вторичной обмотке выходного трансформатора, первичную обмотку которого включают в коллекторную цепь транзистора $V3.3$ вместо резисторов $R19$, $R20$. Для питания же «соловья» по приведенной в статье схеме емкость конденсатора $C2$ должна быть 2 мкФ, а стабилитроны $V3$ и $V4$ должны быть более мощные, например Д815Г или Д815Д.

Как уменьшить искрение между контактами кнопки $S1$?

Для того чтобы устранить искрение, возникающее при нажатии на кнопку $S1$, необходимо последовательно с конденсатором $C2$ включить резистор ОМЛТ-2 сопротивлением 47...100 Ом, а параллельно этому конденсатору — резистор ОМЛТ-0,5 100 кОм.

Можно ли в блоке питания применить реле РЭС-15 или РЭС-10?

Реле $K1$ и $K2$ могут быть РЭС-15, паспорт РС4.591.001. Для этого реле нужно вскрыть и ослабить пружины так, чтобы реле срабатывало при напряжении 9...10 В. При этом стабилитроны $V3$, $V4$ и $V7$, $V8$ заменяют соответственно на Д815Д и Д814Д.

Реле РЭС-10 (паспорт РС4.591.001 или РС4.524.301) можно использовать только в качестве $K2$, предварительно отрегулировав его на срабатывание от источника напряжением 18...20 В. При установке такого реле стабилитроны Д814А ($V7$, $V8$) заменяют диодами серии Д226, а на выходе моста $V5-V8$ (параллельно конденсатору $C4$) подключают два последовательно соединенных стабилитрона Д814Д (катодом к положительному выводу $C4$).

Можно ли исключить из блока питания стабилитроны $V3$, $V4$, $V7$, $V8$ или заменить их диодами серии Д226?

Совсем исключить стабилитроны нельзя, но уменьшить их количество вдвое можно. Для этого вместо перечисленных стабилитронов устанавливают диоды Д226 (с любым буквенным индексом), а на выходе соответствующего моста ($V1-V4$ и $V5-V8$) параллельно конденсатору фильтра ($C1$ и $C4$) устанавливают один из исключенных стабилитронов (катодом к положительному выводу конденсатора).

Можно ли изменять имитируемые устройством трели?

Можно. Радиолюбитель Б. Котик из Горьковской области предложил между коллектором и эмиттером транзистора $V2.2$ установить диод Д220 или Д223, подключив его анод к коллектору транзистора. При этом имитируемая устройством трель напоминает трель жаворонка.

А. Долин. Преобразователи спектра для ЭМИ. — «Радио», 1981, № 7-8, с. 61.

По какой схеме можно собрать устройство для плавной регулировки скважности управляющим напряжением в пределах 0...5 В в преобразователе по схеме рис. 2 в статье?

В простейшем случае регулятором скважности может служить переменный резистор, выводы которого подключают к контактам «+5В» и «Общ» источника питания, а движок — ко входам преобразователей спектра. Номинальное сопротивление резистора и его мощность зависят от числа клавиш инструмента, исходя из того, что максимальный потребляемый ток по цепи управления для одного преобразователя спектра составляет 5 мА.

Однако лучше применить для этой цели эмиттерный повторитель по схеме, изображенной на рис. 3. В качестве *V1* можно использовать любой маломощный кремниевый транзистор структуры *n-p-n*, например из серии КТ315, а *V2* — любой транзистор той же структуры, но средней или большой мощности (из серии КТ604 и др.).

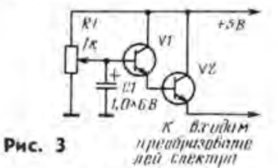


Рис. 3

А. Агеев. Термостабильный усилитель.— «Радио», 1981, № 7-8, с. 34.

Почему на рисунке печатной платы подключение стабилитронов *V1*, *V2*, конденсатора *C2* и резистора *R4* не соответствуют принципиальной схеме усилителя?

На печатной плате стабилитроны *V1* и *V2* можно поменять местами. Конденсатор *C2* и резистор *R4* менять местами не обязательно, так как они соединены последовательно.

Можно ли к усилителю подключить четырехомную нагрузку?

Можно. В этом случае при напряжении источника питания ±30 В выходная мощность усилителя составит 50...60 Вт. Усилитель можно питать и от источника напряжением 20...22 В, но при этом сопротивление резисторов *R6* и *R7* следует уменьшить до 390 Ом.

Каковы режимы работы транзисторов КТ807А (*V8*, *V9*) и можно ли их заменить транзисторами других типов?

Эти транзисторы рассчитаны на максимальное напряжение коллектора до 60 В, ток коллектора — до 0,5 А и допустимую рассеиваемую мощность — до 2 Вт.

Вместо КТ807А можно использовать транзисторы серий КТ801, КТ802, КТ602, КТ604, подобрав экземпляры, параметры которых отвечают указанным выше требованиям.

Какой источник следует применить для питания усилителя?

Можно применить любой источник питания мощностью не менее 116 Вт (30 В×3,9 А).

В. Максимов. Устройство светового сопровождения музыки.— «Радио», 1981, № 2, с. 34.

Каковы частотный диапазон и амплитуда выходного сигнала, вырабатываемого генератором шума?

Генератор шума в данном случае удобнее характеризовать не частотным диапазоном, а центральной частотой шумового сигнала, которая должна быть в области 5 кГц.

Амплитуда выходного сигнала может достигать 1 В.

Можно ли вместо КТ201В и КТ203В применить другие транзисторы?

КТ201В и КТ203В можно заменить соответственно транзисторами КТ315Г и КТ361Г.

Верно ли, что при максимальной частоте входного сигнала стрелка прибора *P1* должна находиться справа? Можно ли в блоке ЧУС вместо М476 применить другой микроамперметр?

Да, верно. Индикатор нужно установить так, чтобы нулевая отметка его шкалы находилась справа, а не слева, как обычно.

При использовании другого микроамперметра необходимо подобрать резисторы *R39*, *R41* и *R42*.

Какова зависимость уровня напряжения на выходе ЧУС от частоты входного сигнала?

Устройство способно работать как с прямым, так и с обратным отслеживанием спектра. Если есть необходимость использовать оба режима, то достаточно ввести переключатель режимов — тумблер, подвижный контакт которого подключают к входу ИФУВ, а неподвижные соединяют с микросхемами *A5* и *A6*.

В режиме прямого отслеживания зависимость выходного напряжения блока ЧУС от частоты обратная, а в режиме обратного отслеживания — прямая.

Возможна ли замена светодиодов АЛ102Б на КЛ101В в блоке *РД*?

Такая замена возможна, но проще светодиоды АЛ102Б заменить лампами накаливания НСМ-6/20.

Какой симистор можно применить вместо ТС10-6?

Можно применить симистор КУ208В без каких-либо изменений в блоке управления.

А. Хроменков, А. Фирсенко. Цифровая шкала трансивера.— «Радио», 1981, № 12, с. 33.

Насколько критична индуктивность дросселей *L1—L9*?

В описании конструкции указаны минимально допустимые значения индуктивности этих дросселей. Они некритичны и могут быть в пределах 51...300 мкГн. Можно применить любые дроссели, но следует учесть, что дроссель *L9* должен быть рассчитан на ток 600 мА, так как по питанию +5 В шкала потребляет ток не менее 450 мА.

Какие индикаторы можно применить вместо ИН-17?

Вместо ИН-17 можно использовать любые другие индикаторы, например, ИН-1, ИН-2, ИН-8, ИН-12, ИН-14, ИН-16 и другие без каких-либо изменений конструкции.

Правильно ли указаны в статье номинал конденсатора *C11* и марка магнитопровода катушки *L11*?

Номинал конденсатора *C11* должен быть не 0,01 мкФ, а 360* пФ, а магнитопровод катушки *L11* — не М100НН, а М1000НН.

В. Кошев. Универсальный электронный сторож.— «Радио», 1981, № 9, с. 28.

Куда подключить провод от контактов *S6.2* сторожа?

Провод, идущий от контактов *S6.2* тумблера *S6*, подключают в любом удобном месте к проводу, соединяющему зажим низкого напряжения катушки зажигания с соответствующим контактом замка.

Что представляет собой упомянутый в статье механизм МПА?

Механизм МПА — контактная система (размещенная в полистироловом корпусе) с выводами от подвижного и неподвижного контактов, один из которых подключают к корпусу автомобиля, а второй, через контакты тумблера *S1* (см. рис. 1 в статье),— к катоду тринистора *V1*.

Н. Галахов, М. Ганзбург, Б. Курпик. Магнитофон «Яуза-209», — «Радио», 1981, № 2, с. 26.

Какими элементами цепей коррекции можно регулировать АЧХ универсального усилителя магнитофона?

Цепи коррекции универсального усилителя магнитофона (с помощью переключателей *S13* и *2S1*) позволяют получить четыре частотные характеристики, каждая из которых может быть индивидуально подрегулирована. Так, в режиме воспроизведения на скорости 19,05 см/с АЧХ усилителя в области НЧ определяется емкостью конденсатора *C22* и сопротивлением резистора *R36*, образующих постоянную времени τ_r=2400 мкс. Такое значение τ_r связано с применением головки МЭЗ № 1. При применении головок других типов значение τ_r может оказаться другим.

В области СЧ и ВЧ АЧХ усилителя определяется настройкой Т-моста, состоящего из резисторов *R30*, *R33*, *R34* и конденсатора *C21*. При перемещении подвижного контакта резистора *R34* частотная характеристика как бы «качается» относительно частоты 2...3 кГц, причем на $f_{в}$=20 кГц глубина регулировки составляет 8...12 дБ. Подъем или провал в АЧХ на частотах 2...8 кГц можно устранить подбором конденсатора *C21*.

В области ВЧ величина подъема АЧХ определяется добротностью контура *L2C16R23*. Изменение сопротивления резистора *R23* приводит к изменению частотной характеристики как в режиме воспроизведения, так и в режиме записи, поэтому варьировать им нужно осторожно.

В режиме воспроизведения на скорости 9,53 см/с АЧХ усилителя в области НЧ определяется емкостью конденсатора *C24* и сопротивлением резисторов *R17* и *R39*, образующих постоянную времени τ_r=2000 мкс, что также связано с применением головки МЭЗ № 1. В области СЧ и ВЧ АЧХ усилителя зависит от настройки Т-моста на элементах *R35*, *R37*, *R38*, *C23*. Коррекцию частотной характеристики на этой скорости производят с помощью подстроечного резистора *R38* аналогично скорости 19,05 см/с. В области ВЧ величина подъема АЧХ определяется добротностью контура *L1C15R22*, а также зависит от сопротивления резистора *R22* (в режиме воспроизведения и в режиме записи).

В режиме записи на скорости 19,05 см/с частотная характеристика усилителя в области НЧ линейна и ничем не корректируется, а в области СЧ и ВЧ она зависит от настройки Т-моста *R24R25C17*. При перемещении подвижного контакта резистора *R25* частотная характеристика также «качается» относительно частоты 3...4 кГц, причем глубина регулировки на $f_{в}$=20 кГц составляет 8...12 дБ.

Величина подъема АЧХ в области ВЧ определяется добротностью контура *L2C16R23*.

При записи на скорости 9,53 см/с частотная характеристика в области НЧ определяется элементами *C20*, *R28*, *R29* и *R31*, образующих постоянную времени τ_r=3700 мс. На средних и высоких частотах АЧХ усилителя зависит от настройки Т-моста *R27R28C19*. Настройки моста на этих частотах добиваются резистором *R28* аналогично скорости 19,05 см/с. Величина подъема АЧХ в области ВЧ определяется добротностью контура *L1C15R22*.

СОДЕРЖАНИЕ

На первой странице обложки: известный «охотник на лис» чемпион Вооруженных Сил СССР, призер многих всесоюзных соревнований ленинградец Сергей Герасимов после забега делится впечатлениями с кишиневским спортсменом Николаем Межевым.

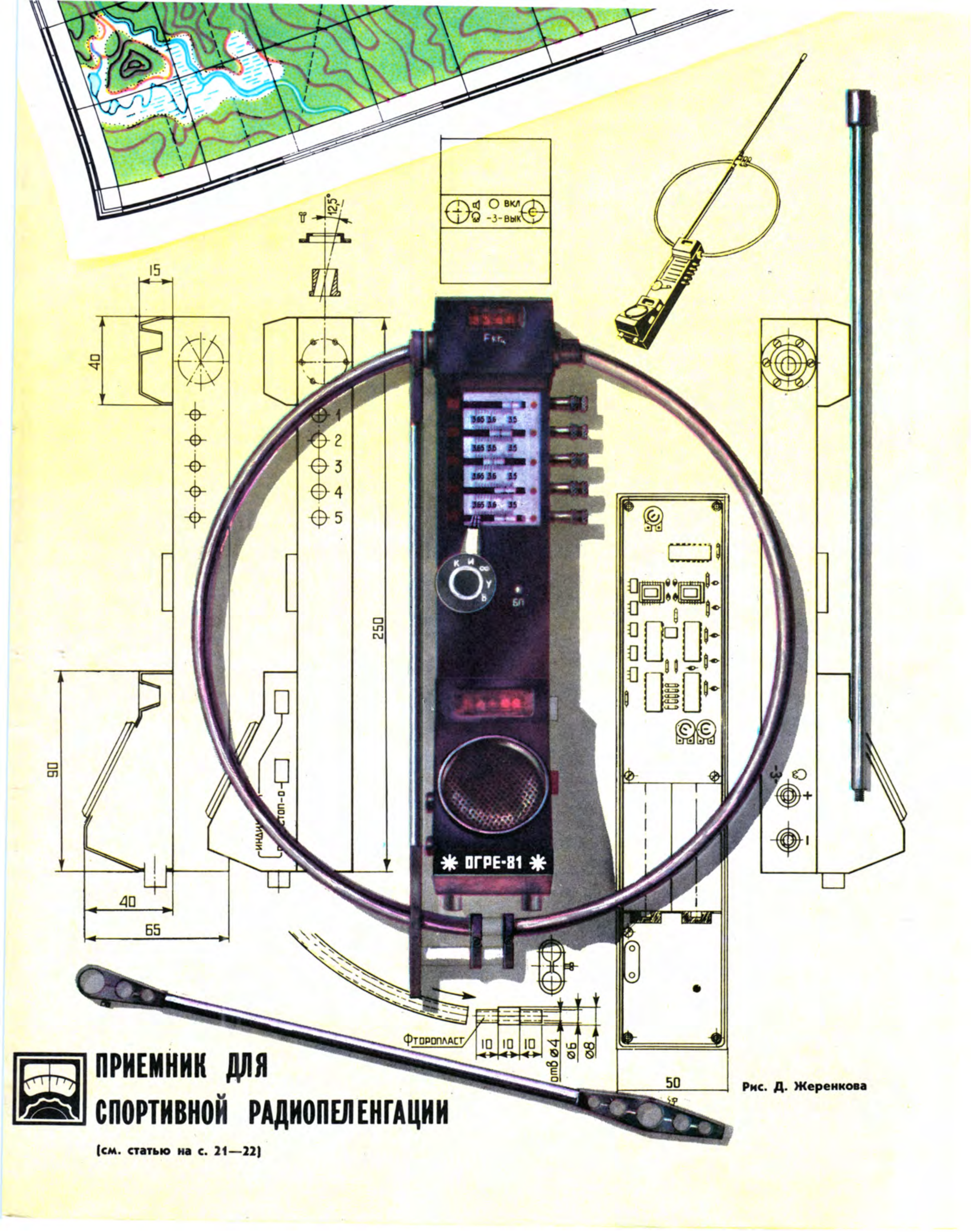
Фото В. Борисова

Адрес редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны:
отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы: радиоэлектроники, радиоприема и звукотехники; «Радио» — начинающим — 200-40-13, 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ СССР

Г-50642. Сдано в набор 26/III-82 г. Подписано к печати 13/V-82 г. Формат 84×108 1/16. Объем 4,25 печ. л., 7,14 усл.-печ. л., бум. 2. Тираж 900 000 экз. Зак. 828. Цена 65 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени Чеховский полиграфический комбинат ВО «Союзполиграфпром» Государственного комитета СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Чехов Московской области



ПРИЕМНИК ДЛЯ СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ

(см. статью на с. 21—22)

Рис. Д. Жеренкова









ПАРАД СПОРТИВНЫХ ТАЛАНТОВ

(См. статью на с. 8—9)

Сильнейшие радиоспортсмены страны начали спартакиадный год соревнованиями в Краснодаре. На снимке в центре: мастера спорта СССР международного класса В. Чистяков и Г. Петрочкова поднимают флаг соревнований. Слева сверху вниз: член сборной страны по многоборью радистов мастер спорта СССР международного класса Т. Ромасенко выполняет упражнение — передача радиограмм; в свободное от состязаний время спортсмены встретились с Героем Советского Союза А. С. Поповым; известная «охотница на лис» мастер спорта СССР международного класса Г. Королева стартует в поиске лис в диапазоне 3,5 МГц; участницы встречи (слева направо) москвичка Е. Кутырева, ленинградка Л. Романова, спортсменка из Липецка М. Станиловская и Н. Лавриненко из Дебальцево. Вверху справа — многоборец С. Савкин, завоевавший кубок ЦРК СССР; внизу — радиообмен в сети ведет А. Корпачев.

Фото В. Борисова



Цена номера 65 коп. Индекс 70772



